

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-137951

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

-----  
(51)Int.Cl. G11B 20/12

G11B 5/09

G11B 20/10

H04N 5/92

-----  
(21)Application number : 10-310840 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.10.1998 (72)Inventor : ISOZAKI MASAOKI

-----  
(54) RECORDING DEVICE AND ITS METHOD, REPRODUCING DEVICE AND ITS METHOD, AND RECORDING/REPRODUCING DEVICE AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the automatic detection of the recording format recorded on a magnetic tape.

SOLUTION: The sync block length of audio data is fixable against a frame frequency. The sync block length of video data is different for every format according to the picture frame size, the compression rate, etc. The recording format information is recorded on the specified position of an audio sector at the time of recording operation. At the time of reproduction, a CTL signal recorded on a track in the longitudinal direction of the tape in accordance with the frame frequency is reproduced by a head 232 first of all, and the sync block length of the audio data is set based on this signal. Then, the recording

format information is read out by a detection circuit 225 from the specified position of the audio sector. When the same information is continuously obtained for the specified number of times, the recording format is established and the sync block length of the video data is set by a SYNC detection circuit 221. Consequently, the arrangement of a detection hole for detecting the format or a memory is unrequired on a cassette.

.....  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 29.07.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The recording apparatus carry out [ having made mode / are between two or more record formats, form the same merit's block of the 1st, and the 2nd block with which it is between two or more above-mentioned record formats, and die length differs in the recording apparatus which recorded the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on the magnetic tape by the helical truck, and identify the above-mentioned record format to the 1st above-mentioned block / information store, and ] as the description.

[Claim 2] The recording apparatus characterized by recording the data of two or more above-mentioned record formats on the record wavelength of abbreviation identitas in a recording apparatus according to claim 1.

[Claim 3] The recording apparatus characterized by storing further in the 1st above-mentioned block the data for specifying the die length of the block of the above 1st with which the above-mentioned mode information is stored in a recording apparatus according to claim 1.

[Claim 4] In the regenerative apparatus which reproduces the recorded digital data from the magnetic tape which the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually can record by helical track The playback means which reproduces the signal recorded on the helical track of a magnetic tape, and starts the block of the set-up die length from the reproduced above-mentioned signal, The playback control means which sets up the above-mentioned die length which starts the above-mentioned block with the above-mentioned playback means, The block with which the mode information which identifies a record format among the above-mentioned blocks reproduced by the above-mentioned playback means was stored is detected. Have the detection means which takes out the above-mentioned mode information from this block, and the timing signal recorded on the above-mentioned magnetic tape at intervals of predetermined is reproduced. Based on this reproduced timing signal, the above-mentioned die length which starts the above-mentioned

block with the above-mentioned playback means is set up. Furthermore, the regenerative apparatus characterized by setting up the above-mentioned die length which starts the above-mentioned block with the above-mentioned playback means based on the above-mentioned mode information detected by the above-mentioned detection means.

[Claim 5] It is the regenerative apparatus characterized by deciding the above-mentioned record format when the above-mentioned mode information is repeated more than the count of predetermined using the above-mentioned mode information on two or more above-mentioned blocks that the above-mentioned detection means was reproduced by the above-mentioned playback means in the regenerative apparatus according to claim 4.

[Claim 6] In the record regenerative apparatus which records the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on a magnetic tape by helical truck, and reproduced the digital data of two or more recorded above-mentioned formats A mode information addition means to store the mode information which is between two or more record formats, and identifies the above-mentioned record format to the same merit's block of the 1st, While storing and recording the digital data which has a unit length which is

between two or more above-mentioned record formats, and is different on the block of the 2nd of the die length corresponding to the above-mentioned unit length A record means to which the above-mentioned mode information was added by the above-mentioned mode information addition means to record the 1st above-mentioned block, The playback means which reproduces the signal recorded on the magnetic tape and starts the block length's set-up block from the reproduced above-mentioned signal, The inside of the above-mentioned block reproduced by the playback control means which sets up the above-mentioned block length to the above-mentioned playback means, and the above-mentioned playback means, Detect the block with which mode information was stored and it has the detection means which takes out the above-mentioned mode information from this block. Reproduce the timing signal recorded on the above-mentioned magnetic tape at intervals of predetermined, and it is based on this reproduced timing signal. The record regenerative apparatus characterized by setting up the above-mentioned block length in the above-mentioned playback means, and setting up the above-mentioned block length in the above-mentioned playback means further based on the above-mentioned mode information detected by the above-mentioned detection

means.

[Claim 7] It is the record regenerative apparatus characterized by the above-mentioned record means recording the data of two or more above-mentioned record formats on the record wavelength of abbreviation identitas in a record regenerative apparatus according to claim 6.

[Claim 8] The record regenerative apparatus characterized by storing further in the 1st above-mentioned block the data for specifying the die length of the block of the above 1st with which the above-mentioned mode information is stored in a record regenerative apparatus according to claim 6.

[Claim 9] It is the record regenerative apparatus characterized by deciding the above-mentioned record format when the above-mentioned mode information is repeated more than the count of predetermined using the above-mentioned mode information on two or more above-mentioned blocks that the above-mentioned detection means was reproduced by the above-mentioned playback means in the record regenerative apparatus according to claim 6.

[Claim 10] The record approach of having made mode [ are between two or more record formats, form the same merit's block of the 1st, and the block of the 2nd with which it is between two or more above-mentioned record formats, and

die length differs in the record approach which recorded the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on a magnetic tape by the helical truck, and identify the above-mentioned record format to the 1st above-mentioned block ] information store, and carrying out as the description.

[Claim 11] In the playback approach which reproduces the recorded digital data from the magnetic tape which the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually can record by helical truck The playback means which reproduces the signal recorded on the helical truck of a magnetic tape, and starts the block of the set-up die length from the reproduced above-mentioned signal, The step of the playback control which sets up the above-mentioned die length which starts the above-mentioned block with the above-mentioned playback means, The block with which the mode information which identifies a record format among the above-mentioned blocks reproduced by the step of the above-mentioned playback was stored is detected. It has the step of the detection which takes out the above-mentioned mode information from this block. Reproduce the timing signal recorded on the above-mentioned magnetic tape at intervals of predetermined, and it is based on this reproduced



timing signal. The playback approach carried out [ setting up the above-mentioned die length which starts the above-mentioned block at the step of the above-mentioned playback, and having set up the above-mentioned die length which starts the above-mentioned block at the step of the above-mentioned playback further based on the above-mentioned mode information detected by the step of the above-mentioned detection, and ] as the description.

[Claim 12] In the record playback approach which records the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on a magnetic tape by helical truck, and reproduced the digital data of two or more recorded above-mentioned formats The step of the mode information addition which stores the mode information which is between two or more record formats, and identifies the above-mentioned record format to the same merit's block of the 1st, While storing and recording the digital data which has a unit length which is between two or more above-mentioned record formats, and is different on the block of the 2nd of the die length corresponding to the above-mentioned unit length The step of the record which records the 1st above-mentioned block to which the above-mentioned mode information was added by the step of the

above-mentioned mode information addition, The step of the playback which reproduces the signal recorded on the magnetic tape and starts the block length's set-up block from the reproduced above-mentioned signal, The step of the playback control which sets up the above-mentioned block length to the step of the above-mentioned playback, The block with which mode information was stored among the above-mentioned blocks reproduced by the step of the above-mentioned playback is detected. It has the step of the detection which takes out the above-mentioned mode information from this block. Reproduce the timing signal recorded on the above-mentioned magnetic tape at intervals of predetermined, and it is based on this reproduced timing signal. The record playback approach characterized by setting up the above-mentioned block length in the step of the above-mentioned playback, and setting up the above-mentioned block length in the step of the above-mentioned playback further based on the above-mentioned mode information detected by the step of the above-mentioned detection.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] A magnetic tape is used as a record medium and this  
invention relates to the recording device and approach of having detected two or  
more record formats from which the shortest record wavelength differs mutually,  
a regenerative apparatus, an approach, a record regenerative apparatus, and an

approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a magnetic tape is used as a record medium and the digital video tape recorder which was made to perform record playback of a digital video signal and a digital audio signal is spreading.

[0003] A digital video data and digital audio data are stored per packet of predetermined length, the parity ID showing the block ID for identifying the sink pattern for synchronous detection and each of a packet to each of a packet and the contents of data and for error corrections is added, and a sink block consists of such equipment. And grouping of this sink block is carried out according to the class of data, and it considers as a sector, and is recorded on a magnetic tape as serial data per sector. Record is performed by the helical scan which forms a track aslant on a magnetic tape by the rotary head.

[0004] Moreover, while the die length of each sink block in the same sector is made the same on the occasion of record, let ID to which Block ID expresses continuation and the contents of data be the same value.

[0005] Drawing 19 shows an example of arrangement of each sector on a track roughly. A rotary head traces from the left-hand side of drawing to right-hand

side, and a truck is formed. As the truck was mentioned above, it is aslant formed to a magnetic tape in fact, and the video data of one frame is recorded using plurality, for example, four trucks. It is inserted into the video sector on which a video data is recorded, and two or more audio sectors which record audio data are arranged. In this example, in order to enable it to treat the audio signal for eight channels to Ch1-Ch8, eight audio sectors of A1-A8 are allotted.

[0006] Between each sector, the edit gap (EG) on which audio data are not recorded is arranged so that insert editing in the sector unit of an audio signal may be possible. Moreover, a preamble is prepared in the head of a truck. The data of a signal with which PLL for playback clocks tends to lock a preamble at the time of playback, for example, "FF", (hexadecimal notation) are recorded repeatedly. Furthermore, it depends for the shortest record wavelength on a record medium on the amount of data for one truck.

[0007] At the time of playback, the truck on a magnetic tape is traced by the rotary head, and a regenerative signal is acquired by it. The edge of the signal in the above-mentioned preamble part of this regenerative signal is detected, and PLL for playback clocks is made to lock using this edge spacing. The shortest edge spacing is proportional to the shortest record wavelength. Therefore, PLL

which made center frequency the clock according to the shortest record wavelength will be constituted.

[0008] A sink pattern is detected from the playback bit string which synchronized with the playback clock, and the head location of each sink block is detected.

And the packet within the detected sink block is rearranged according to ID of a block ID number and the contents of data, and the original data stream is decoded. That is, the phase of a sink block is specified [ of it being said that the bit string of the sink pattern of a sink block head and an appearance period, and ID that a block ID number is continuation within the same sector, and expresses the contents of data further are the same ].

[0009] For example, a pattern with the bit string of a sink pattern same in the location where only the sink block length was delayed in accordance with the proper pattern is detected, and when a block ID number is still more proper, the phase of a sink block is specified.

[0010] By the way, various graphics formats from which picture frame size etc. differs are proposed with implementation of digital broadcast etc. in recent years. By the INTARESU scan which exists from the former and whose frame frequency is 29.97Hz, a 480 line x320 pixel (respectively the number of effective

Rhine and the number of effective level pixels) thing, It adds to a format of 576 line x384 pixel by the INTARESU scan whose frame frequency is 25Hz. The data rate (25Mbps), scan mode (INTARESU or progressive), and frame frequency (23.976Hz) of a video signal About ten or more kinds of formats by the combination in various modes, such as 25Hz, 29.97Hz, 50Hz, and 59.94 etc.Hz, are proposed.

[0011] Thus, in connection with various graphics formats being proposed, the video tape recorder corresponding to the so-called multi-rate which can treat these graphics formats systematically in common was called for.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, it considers recording the video data of such a different format on the same record medium. As mentioned above, in each of the format from which picture frame size differs, the total amounts of the video data of one frame differ mutually. Therefore, the die length of the packet which stores a video data will fluctuate, and the die length of a sink block will also change in connection with it. Since the amounts of video datas recorded on one truck differ mutually, the shortest record wavelength will differ mutually.

[0013] Moreover, as another example, since a video data generally becomes

huge [ the amount of data ], in case it is record, compression coding is made by the predetermined approach. High definition-ization can be attained by lowering compressibility. Thus, even when performing compression coding with different compressibility to one picture frame size, the total amounts of the video data of one frame will differ. Also in this case, like \*\*\*\*, the amounts of video datas recorded on one truck will differ mutually, and the shortest record wavelength will differ mutually.

[0014] Since the record medium with which such different shortest record wavelength was recorded was not able to specify center frequency of PLL at the time of playback, a clock was not locked by PLL but it had the trouble that data could not be decoded.

[0015] In order to solve this, he prepares the detection hole for identifying a record format, since a record format is specified before playback in the tape cassette by which a magnetic tape is contained, and was trying to specify a record format before playback in the former. However, that a detection hole expresses about ten kinds of format information had the trouble that there was a limitation, by constraint of the magnitude of a tape cassette etc.

[0016] Moreover, in the former, the memory of a non-volatile was prepared to the



tape cassette, and also making the information on a record format memorize to this memory was performed. By this approach, it led to the cost rise of a tape cassette, and there was a trouble of being disadvantageous.

[0017] Therefore, the purpose of this invention is to offer the recording device and approach of detecting automatically the record format recorded on the magnetic tape, a regenerative apparatus, an approach, a record regenerative apparatus, and an approach.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In the recording device which recorded the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on the magnetic tape by helical truck in order that this invention might solve the technical problem mentioned above It is the recording device characterized by storing the mode information which is between two or more record formats, forms the same merit's block of the 1st, and the 2nd block with which it is between two or more record formats, and die length differs, and identifies a record format to the 1st block.

[0019] Moreover, this invention is set to the regenerative apparatus which reproduces the recorded digital data from the magnetic tape which the digital

data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually can record by helical truck. The playback means which reproduces the signal recorded on the helical truck of a magnetic tape, and starts the block of the set-up die length from the reproduced signal, The inside of the block reproduced by the playback control means which sets up the die length which starts a block with a playback means, and the playback means, The block with which the mode information which identifies a record format was stored is detected. Have the detection means which takes out mode information from a block, and the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined is reproduced. It is the regenerative apparatus characterized by setting up the die length which starts a block with a playback means based on the reproduced timing signal, and setting up the die length which starts a block with a playback means further based on the mode information detected by the detection means.

[0020] Moreover, this invention records the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on a magnetic tape by helical truck. In the record regenerative apparatus which reproduced the digital data of two or more recorded formats A mode information addition means to

store the mode information which is between two or more record formats, and identifies a record format to the same merit's block of the 1st, While storing and recording the digital data which has a unit length which is between two or more record formats, and is different on the block of the 2nd of the die length corresponding to a unit length A record means to which mode information was added by the mode information addition means to record the 1st block, The playback means which reproduces the signal recorded on the magnetic tape and starts the block length's set-up block from the reproduced signal, The inside of the block reproduced by the playback control means which sets up the block length to a playback means, and the playback means, Detect the block with which mode information was stored and it has the detection means which takes out mode information from a block. Reproduce the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined, and it is based on the reproduced timing signal. It is the record regenerative apparatus characterized by setting up the block length in a playback means and setting up the block length in a playback means further based on the mode information detected by the detection means.

[0021] Moreover, this invention is set to the record approach which recorded the

digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on the magnetic tape by helical track. It is the record approach characterized by storing the mode information which is between two or more record formats, forms the same merit's block of the 1st, and the 2nd block with which it is between two or more record formats, and the length differs, and identifies a record format to the 1st block.

[0022] Moreover, this invention is set to the playback approach which reproduces the recorded digital data from the magnetic tape which the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually can record by helical track. The playback means which reproduces the signal recorded on the helical track of a magnetic tape, and starts the block of the set-up die length from the reproduced signal, The step of the playback control which sets up the die length which starts a block with a playback means, The block with which the mode information which identifies a record format among the blocks reproduced by the reproductive step was stored is detected. Have the step of the detection which takes out mode information from a block, and the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined is reproduced. It is the playback approach characterized by

setting up the die length which starts a block at a reproductive step based on the reproduced timing signal, and setting up the die length which starts a block at a reproductive step further based on the mode information detected by the step of detection.

[0023] Moreover, this invention records the digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually on a magnetic tape by helical track. In the record playback approach which reproduced the digital data of two or more recorded formats The step of the mode information addition which stores the mode information which is between two or more record formats, and identifies a record format to the same merit's block of the 1st, While storing and recording the digital data which has a unit length which is between two or more record formats, and is different on the block of the 2nd of the die length corresponding to a unit length The step of the record which records the 1st block to which mode information was added by the step of mode information addition, The step of the playback which reproduces the signal recorded on the magnetic tape and starts the block length's set-up block from the reproduced signal, The step of the playback control which sets up the block length to a reproductive step, The block with which mode information was stored among the blocks

reproduced by the reproductive step is detected. Have the step of the detection which takes out mode information from a block, and the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined is reproduced. It is the record playback approach characterized by setting up the block length in a reproductive step and setting up the block length in a reproductive step further based on the mode information detected by the step of detection based on the reproduced timing signal.

[0024] As mentioned above, by the recording device and approach by this invention In case the amount of data per unit records the digital data of two or more mutually different formats on a magnetic tape by helical track, are between two or more record formats, and the same merit's block of the 1st is received. Since he is trying to store the mode information which identifies a record format, even if the data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually are recorded, a record format can be known at the time of playback.

[0025] moreover, by the regenerative apparatus and approach by this invention In case the amount of data per unit reproduces data from the magnetic tape which can record the digital data of two or more mutually different formats The

block with which the mode information which sets up the die length of the block which reproduces the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined, and is started from a regenerative signal based on the reproduced timing signal, and identifies a record format was stored is detected. Record format information is taken out from that block, and since he is trying to set up further the die length which starts a block based on this information, the signal of the format stored in record format information is reproducible.

[0026] moreover, by the record regenerative apparatus and approach by this invention The digital data of two or more formats with which the amounts of data per unit differ mutually is recorded on a magnetic tape by helical truck. In case the digital data of two or more recorded formats is reproduced, at the time of record While recording the same merit's block of the 1st about each of two or more different record formats to which the mode information which identifies a record format was added The digital data which has a unit length which is between two or more record formats, and is different is stored and recorded on the block of the 2nd of the die length corresponding to a unit length. At the time of playback The block with which the die length of the block which reproduces the timing signal recorded on the magnetic tape at intervals of predetermined,

and is started from a regenerative signal based on the reproduced timing signal was set up, and mode information was stored is detected. Since record format information is taken out from that block and he is trying to set up further the die length which starts a block based on this information, Based on the information stored in record format information, the signal of two or more record formats which have a mutually different unit length recorded to the magnetic tape is reproducible.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, 1 operation gestalt of this invention is explained. In this invention, the information about a format of video is stored to the sink block which has fixed die length also between different video formats. At the time of playback, the sink block is detected first, and the mode information which identifies a format of video is extracted. And a system is set up based on the extracted mode information, the sink block with which a video data is stored is read, and a video data is decoded.

[0028] In the record regenerative apparatus by this 1 operation gestalt, the video signal of two or more mutually different formats is treated systematically. For example, it adds to the video signal by 525 based on NTSC system / 60Hz



system, and 625 based on a PAL system / 50Hz system being treated systematically. The number of Rhine by INTARESU scan 1080 systems (1080i methods are called hereafter), The number of Rhine by progressive scan (non INTARESU), respectively 480 The signal accepted as methods of digital television broadcast, such as 720 and 1080 systems (480p methods, 720p methods, and 1080p methods are called, respectively), is treated systematically. That is, the video signal of a different format can be recorded and reproduced by almost common hardware.

[0029] Moreover, with this 1 operation gestalt, compression coding of a video signal and the audio signal is carried out based on an MPEG 2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) method. As everyone knows, MPEG 2 is [ motion compensation predicting coding and ] DCT (Discrete Cosine Transform).

Compression coding to depend is combined. The DS of MPEG 2 is making the layered structure and serves as a block layer, a macro block layer, the slice layer, a picture layer, a GOP layer, and a sequence layer from low order.

[0030] A block layer consists of a DCT block which is the unit which performs DCT. A macro block layer consists of two or more DCT blocks. A slice layer consists of macro blocks of a header unit and the arbitration individual which

does not straddle spacing. A picture layer consists of a header unit and two or more slices. A picture corresponds to one screen. A GOP (Group Of Picture) layer consists of a header unit, an I picture which is a picture based on coding in a frame, and P and B picture which are a picture based on predicting coding. I picture of at least one sheet is contained, and P and B picture are permitted by GOP even if it does not exist. The sequence layer of the maximum upper layer consists of a header unit and two or more GOP(s).

[0031] In a format of MPEG, a slice is one variable-length sign sequence. If a variable-length sign sequence does not decrypt a variable-length sign, it cannot detect the boundary of data.

[0032] Moreover, the identification code (called a start code) which aligned per cutting tool is allotted to the head of a sequence layer, a GOP layer, a picture layer, a slice layer, and a macro block layer, respectively. In addition, the header unit of each class mentioned above describes a header, extended data, or user data collectively. A header unit is a variable-length sign sequence, respectively.

[0033] The size (the number of pixels in every direction) of an image (picture) is described by the header of a sequence layer. The number of pictures which constitutes a time code and GOP is described by the header of a GOP layer.

[0034] The macro block included in a slice layer is the set of two or more DCT blocks, and the coding sequence of a DCT block carries out variable length coding of the un-0 sequence just behind that (level) for the sequence of the quantized DCT multiplier to the count of continuation of zero multiplier (run) as one unit (it mentions later for details). The identification code which aligned per cutting tool is not added to the DCT block within a macro block and a macro block. That is, these are not one variable-length sign sequence.

[0035] Although mentioned later for details, a macro block divides a screen (picture) in the shape of [ of 16 pixel x16 line ] a grid. A slice comes to connect this macro block horizontally, for example. The macro block of the last of the slice before a continuous slice and the macro block of the head of the next slice are continuing, and forming the overlap of the macro block during a slice is not allowed.

[0036] By the MPEG 2 method, unless data are assembled per macro block at least, it cannot decrypt as image data. Moreover, if the size of a screen is decided, it will be decided that the macro block count per screen will be a meaning.

[0037] It is desirable to edit on coded data on the other hand, in order to avoid

degradation of decode and the signal by coding. At this time, P picture and B picture by predicting coding need a front picture or the picture of order for that decode in time. Therefore, an edit unit cannot be made into an one-frame unit. He is trying for one GOP to consist of I pictures of one sheet with this 1 operation gestalt in consideration of this point.

[0038] Moreover, let the record section where the record data for one frame are recorded, for example be a predetermined thing. In MPEG 2, since variable length coding is used, the amount of transaction datas for one frame is isometry-ized so that the data generated at an one-frame period can be recorded on a predetermined record section.

[0039] Furthermore, with this 1 operation gestalt, while constituting one slice from a 1 macro block so that it may be suitable for record to a magnetic tape, 1 macro block is applied to the fixed frame of predetermined length.

[0040] Drawing 1 shows an example of the configuration of the record regenerative apparatus 100 by this 1 operation gestalt. First, this configuration is explained roughly. At the time of record, the digital video signal of a predetermined method is inputted from a terminal 101. With the MPEG encoder 102, variable length coding of this video signal is carried out, and it is outputted

as variable-length-coding (VLC) data. This data is an elementary stream (ES) based on MPEG 2 (Moving Picture Experts Group Phase 2). This output is supplied to one input edge of a selector 103.

[0041] On the other hand, a terminal 104 is ANSI/SMPTE so that various formats can be included. SDTI which is the interface specified by 305M (Serial Data Transport Interface) The data of a format are inputted. From a terminal 104, the signal containing the elementary stream of MPEG 2 is inputted. Synchronous detection of this signal is carried out in the SDTI receiving circuit 105. And it is once saved up by the buffer and an elementary stream is extracted. The extracted elementary stream is supplied to the input edge of another side of a selector 103.

[0042] The elementary stream chosen and outputted by the selector 103 is supplied to the stream converter 106. By the stream converter 106, the DCT multiplier currently put in order for every DCT block based on the convention of MPEG 2 is rearranged for every frequency component through two or more DCT blocks which constitute 1 macro block so that it may mention later. The rearranged conversion elementary stream is supplied to the packing circuit 107.

[0043] Since variable length coding of the video data of an elementary stream is

carried out, its die length of the data of each macro block is irregular. A macro block is slushed into a fixed frame in the packing circuit 107. At this time, the part which overflowed the fixed frame is used as an overflow part, and is stuffed into the part which remained to the size of a fixed frame in order. In this way, the data by which packing was carried out are supplied to the ECC encoder 108.

[0044] ECC (Error Correction Coding) While the video signal by which packing was carried out is supplied, a digital audio signal is supplied to an encoder 108, for example from a terminal 109. An incompressible digital audio signal is treated with this 1 operation gestalt. These signals are the ECC encoders 108 and shuffling is performed for every sink block. By performing shuffling, data come to be arranged in homogeneity to the pattern on a tape. With it, inner sign parity and outside sign parity are added, for example, and error correction coding using a product code is performed. And ID for identifying the SYNC pattern for detecting a synchronization and a sink block to the data by which error correction coding was carried out, and DID which shows the information about the contents of data recorded are added. About these SYNC(s) pattern, and ID and DID, it mentions later.

[0045] Channel coding is carried out, for example, and the output of the ECC

encoder 108 is changed into the format suitable for record by the record coding network which is not illustrated, is amplified with the record amplifier 110, and is supplied to a recording head 111. By the recording head 111, to a magnetic tape 120, it is a helical scan, with is recorded. About a recording method and a format, it mentions later for details.

[0046] At the time of playback, the signal recorded on the magnetic tape 120 is reproduced by the reproducing head 130, and the playback amplifier 131 is supplied. A regenerative signal is changed into a digital signal by the decoder circuit which identification, waveform shaping, etc. are given with the playback amplifier 131, and is not illustrated. The playback digital signal outputted from the playback amplifier 131 is supplied to the ECC decoder 132.

[0047] In the ECC decoder 132, based on the SYNC pattern added at the time of record, synchronous detection is performed first, and a sink block is started. And an error correction is performed based on the error correction sign added at the time of record. When an error exceeds the error correction capacity which an error correction sign has and exists, the error flag which shows that is stood. And a DESHAFU ring is performed and the data by which shuffling was carried out at the time of record are rearranged in order of origin.

[0048] The video data outputted from the ECC decoder 132 is supplied to the DEPAKKingU circuit 133. In the DEPAKKingU circuit 133, packing performed at the time of record is canceled. That is, the die length of data is returned per macro block, and the original variable-length sign is restored. Here, if the error flag is stood by the above-mentioned ECC decoder 132, retouching of the data by which an error correction was not carried out in the concealed circuit which is not illustrated will be performed. Data retouching is made by all data being filled up with [0], or transposing them to the data of a front frame. In addition, the error correction of audio data is also performed in the ECC decoder 132. Audio data are drawn by the terminal 139.

[0049] The output of the DEPAKKingU circuit 133 is supplied to the stream converter 134. By the stream converter 134, processing contrary to the above-mentioned stream converter 106 is made. Namely, the DCT multiplier currently put in order for every frequency through the DCT block is rearranged for every DCT block. Thereby, a regenerative signal is changed into the elementary stream based on MPEG 2.

[0050] This elementary stream is that the SDTI sending circuit 135 is supplied, is changed into a SDTI format and drawn by the terminal 136. Moreover, by the



MPEG decoder 137 being supplied, the decryption based on a convention of MPEG 2 is performed, a digital video signal decodes, and it is drawn by the terminal 138.

[0051] Record of the signal to a magnetic tape is performed with this 1 operation gestalt by the helical scan which forms a slanting truck by the magnetic head prepared on the rotary head to rotate. Plurality is prepared in the location where the magnetic head counters mutually on a rotating drum, respectively. That is, when a magnetic tape is an about 180-degree contact angle, with is twisted around the rotary head, two or more trucks can be formed in coincidence by 180-degree rotation of a rotary head. Moreover, let the magnetic head be a lot by two pieces from which an azimuth differs mutually. Two or more magnetic heads are arranged so that the azimuths of an adjoining truck may differ mutually.

[0052] Drawing 2 shows an example of the track format formed on a magnetic tape of the rotary head mentioned above. This is an example on which the video and audio data per frame are recorded by eight trucks. For example, the INTARESU signal (480i signals) and audio signal whose number of effective level pixels 50Mbps(es) and the number of effective Rhine is [ frame frequency ] 720 pixels in 480 for 29.97Hz and a rate are recorded. Moreover, 25Hz and a

rate can record [ frame frequency / 50Mbps(es) and the number of effective Rhine / the number of effective level pixels ] by 576 with the tape format as drawing 2 also with same INTARESU signal (576i signals) and audio signal which are 720 pixels.

[0053] One segment is constituted by two trucks of a mutually different azimuth. That is, eight trucks consist of four segments. An azimuth, and a corresponding track number [0] and a corresponding track number [1] are attached to 1 set of trucks which constitute a segment. In the example shown in drawing 2 , between eight trucks of the first half, and eight trucks of the second half, while a track number is replaced, a mutually different truck sequence for every frame is attached. Thereby, among 1 set of magnetic heads from which an azimuth differs, even if one side reads by blinding etc. and lapses into disabling, it can remove the effect of an error using the data of a front frame, and can perform retouching of data good.

[0054] In each of a truck, the video sector by which a video data is recorded on a both-ends side is allotted, it is inserted into a video sector and the audio sector on which audio data are recorded is allotted. In addition, this drawing 2 and drawing 3 mentioned later show arrangement of the sector on a tape.

[0055] It enables it to treat the audio data of eight channels in this example.

A1-A8 show 1-8ch of audio data, respectively. Audio data can change an array per segment and are recorded. Moreover, in this example, the data for 4 error-correction block are interleaved to one truck, and a video data is Upper.

Side and Lower It is divided and recorded on the sector of Side. Lower A system area is established in a predetermined location at the video sector of Side.

[0056] In addition, in drawing 2 , SAT1 (Tr) and SAT2 (Tm) are area where the signal for a servo lock is recorded. Moreover, between each record area, the gap (Vg1, Sg1, Ag, Sg2, Sg3, and Vg2) of predetermined magnitude is prepared.

[0057] Although drawing 2 is an example which records the data per frame by eight trucks, it can record the data per frame by four trucks, six trucks, etc. depending on the format of data which carries out record playback. One frame of drawing 3 A is a format of six trucks. A truck sequence is set to [0] in this example.

[0058] As shown in drawing 3 B, the data recorded on a tape consist of two or more blocks divided into the regular intervals called a sink block. Drawing 3 C shows the configuration of a sink block roughly. Although mentioned later for details, a sink block consists of ID for identifying the SYNC pattern for carrying

out synchronous detection, and each of a sink block, DID which shows the contents of the data which follow, a data packet, and inner sign parity for error corrections. Data are treated as a packet per sink block. That is, the minimum thing of the data unit recorded or reproduced is 1 sink block. Much sink blocks are put in order ( drawing 3 B), for example, a video sector is formed ( drawing 3 A).

[0059] Drawing 4 shows an example of the sink block which is a record unit in each track. In this 1 operation gestalt, while one piece or two macro blocks are stored to 1 sink block, according to a format of the video signal treating the size of 1 sink block, the length is made adjustable. As shown in drawing 4 A, 1 sink block consists of a head to 2 bytes of SYNC pattern, 2 bytes of ID, 1 byte of DID, for example, the data area specified to adjustable among 112 bytes - 206 bytes, and 12 bytes of parity (inner sign parity). In addition, a data area is also called a payload.

[0060] 2 bytes of top SYNC pattern is an object for synchronous detection, and consists of a predetermined pattern. Synchronous detection is performed by detecting the SYNC pattern which is in agreement to the pattern of a proper.

[0061] ID consists of two parts, ID0 and ID1, and the information for identifying

each sink block is stored. Drawing 5 A shows an example of bit assignment of ID0 and ID1. Identification information (SYNC ID) for ID0 to identify each of the sink block in 1 truck is stored. SYNC ID is the serial number. SYNC ID is expressed by 8 bits.

[0062] The information concerning [ ID1 ] the truck of a sink block is stored.

When the MSB side is made into a bit 7 and the LSB side is made into a bit 0, about this sink block, truck a top (Upper) or the bottom (Lower) is shown by the bit 7, and the segment of a truck is shown by a bit 5 - the bit 2. Moreover, the track number corresponding to the azimuth of a truck in a bit 1 is shown, and, as for a bit 0, it is shown the thing of the method of what this sink block is among a video data and audio data.

[0063] The information concerning [ DID ] a payload is stored. Based on the value of the bit 0 of ID1 mentioned above, the contents of DID differ in video and an audio. Drawing 5 B shows an example of bit assignment of DID in the case of video. Let the bit 7 - the bit 4 be undefined (Reserved). Bits 3 and 2 are the modes of a payload, for example, the type of a payload is shown. Bits 3 and 2 are auxiliary. It is shown that one piece or two macro blocks are stored in a payload in a bit 1. It is shown whether the video data stored in a payload in a bit

0 is outside sign parity.

[0064] Drawing 5 C shows an example of bit assignment of DID in the case of an audio. The bit 7 - the bit 4 are set to Reserved. It is shown whether the data stored in the payload in the bit 3 are audio data, or it is common data. When the audio data by which compression coding was carried out are stored to the payload, let a bit 3 be the value which shows data.

[0065] The information on 5 field sequence [ in / in [Amode2], [Amode1], and [Amode0] of a bit 2 - a bit 0 / NTSC system ] is stored. That is, in NTSC system, to the 1 field of a video signal, when the sampling frequency of an audio signal is 48kHz, it is in any of 800 samples and 801 samples, and this sequence gathers every 5 fields. It is shown by a bit 2 - the bit 0 where [ of a sequence ] it is located.

[0066] Moreover, although mentioned later, it is shown that this bit 2 - a bit 0 are AUX(s)2 whose continuing data are the information which identifies a record format of video when [7] is expressed by that triplet.

[0067] Return and drawing 4 B - drawing 4 E shows the example of an above-mentioned payload to drawing 4 . Drawing 4 B and drawing 4 C show an example in case the video data (variable-length coded data) of 1 and 2 macro block is stored to a payload, respectively. In the example in which 1 macro block

shown in drawing 4 B is stored, the die-length information LT which shows the die length of the macro block which follows 3 bytes of a head is allotted. In addition, its own die length is not contained in the die-length information LT. Moreover, in the example in which 2 macro block shown in drawing 4 C is stored, the die-length information LT on the 1st macro block is allotted to a head, and the 1st macro block is allotted continuously. And the die-length information LT which shows the die length of the 2nd macro block after the 1st macro block is allotted, and the 2nd macro block is allotted continuously.

[0068] Drawing 4 D shows an example in case video AUX data are stored to a payload. To the die-length information LT on top, the die length of the video AUX data which do not contain themselves describes. 5 bytes of system information, 12 bytes of PICT information, and 92 bytes of User Information are stored after this die-length information LT. The part which remained to the die length of a payload is set to Reserved.

[0069] Drawing 4 E shows an example in case audio data are stored to a payload. Audio data can be stuffed covering the overall length of a payload. Compression processing etc. is not performed, for example, an audio signal is PCM (Pulse Code Modulation). It is treated in a format. The audio data by which

compression coding was carried out not only by this but by the predetermined method can be treated.

[0070] In this 1 operation gestalt, in this way, since the sink block length is made adjustable, the die length of the sink block which records a video data, and the die length of the sink block which records audio data can be set as the respectively optimal die length according to a signal format. Thereby, the signal format from which plurality differs can be treated systematically.

[0071] Next, each part of this record regenerative apparatus 100 is further explained to a detail. Drawing 6 shows an example of the configuration of the MPEG encoder 102. The signal supplied from the terminal 150 is the blocking circuit 151, for example, is divided into the macro block of 16 pixel x16 line. This macro block is supplied to the motion detector 160 while it is supplied to one input edge of a subtractor 154. Furthermore, the inputted image data is supplied also to the statistics processing circuit 152. The complexity of input image data is computed by predetermined statistics processing in the statistics processing circuit 152. A calculation result is supplied to the bit rate control circuit 153.

[0072] The macro block before [ one ] being supplied through the macro block supplied from the blocking circuit 151, and the reverse quantization circuit 163



and the reverse DCT circuit 162 mentioned later (or 1 field) is compared, for example, it moves by the motion detector 160 by block matching, and information (motion vector) is acquired in it. In the motion compensation circuit 161, the motion compensation based on this motion information is performed, and the result by which the motion compensation was carried out is supplied to the input edge of another side of a subtractor 154.

[0073] The difference of input image data and a motion compensation result is called for with a subtractor 154, and the DCT circuit 155 is supplied. In the DCT circuit 155, the macro block of this difference is divided into the DCT block which becomes a pan from 8 pixel x8 line, and DCT is performed about each DCT block. The DCT multiplier outputted from the DCT circuit 155 is quantized in the quantization circuit 156. In the case of quantization, a bit rate is controlled based on the control information from the bit rate control circuit 153. The quantized DCT multiplier is supplied to the reverse quantization circuit 163 and the zigzag scan circuit 157.

[0074] In the zigzag scan circuit 157, a DCT multiplier is outputted with a zigzag scan and arranged in order by the high-frequency component from DC component and a low-pass component about each DCT block. Variable length

coding of this DCT multiplier is carried out in the VLC circuit 158, and it is drawn by the outgoing end 159 as an elementary stream based on MPEG 2. The elementary stream outputted is the variable-length coded data of a macro block unit.

[0075] Drawing 7 shows roughly processing in the zigzag scan circuit 157 and the VLC circuit 158. As shown in drawing 7 A, in a DCT block, the upper left presupposes that level spatial frequency and perpendicular spatial frequency become high the right and down, respectively as a DC component. In the zigzag scan circuit 157, level and each DCT multiplier of a DCT block in the direction in which perpendicular spatial frequency becomes high are scanned starting with upper left DC component at zigzag.

[0076] Consequently, as an example is shown in drawing 7 B, in all, the DCT multiplier of 64 pieces (8 pixels x eight lines) is arranged in order of a frequency component, and is obtained. This DCT multiplier is supplied to the VLC circuit 158, and variable length coding is carried out. That is, the first multiplier of each multiplier is fixed as a DC component, from the following component (AC component), a multiplier is bundled with a continuous run and the level following it, it is that the sign whose number is one is assigned, and variable length coding

is made. From the low multiplier (low degree) of a frequency component, a sign is assigned to a high (it is high order) multiplier with AC1, AC2, AC3, and ..., and is put in order.

[0077] The encoded information in the case of variable length coding in the VLC circuit 158 is supplied to the bit rate control circuit 153. In the bit rate control circuit 153, based on this encoded information and the calculation result of the complexity of the macro block by the statistics processing circuit 152 mentioned above, bit rate control information is supplied to the quantization circuit 156 so that a suitable bit rate may be obtained in an output. Fixed-length-ization of GOP is made by this bit rate control information.

[0078] On the other hand, it reverse-quantizes, and the DCT multiplier supplied to the reverse quantization circuit 163 is decoded by image data, and is supplied to the motion detector 160 and the motion compensation circuit 161 by the reverse DCT circuit 162.

[0079] In addition, with this 1 operation gestalt, P and B picture are not used only using I picture. Therefore, in the configuration of the MPEG encoder 102 mentioned above, the configuration 163, i.e., the reverse quantization circuit, the reverse DCT circuit 162, the motion compensation circuit 161, and the motion

detector 160 for performing the motion compensation between a frame or the field are omissible.

[0080] Rearrangement of the DCT multiplier of the supplied signal is performed by the stream converter 106. That is, the DCT multiplier arranged in order of the frequency component for every DCT block based on the convention of MPEG 2 is rearranged in order of a frequency component within each macro block through each DCT block which constitutes a macro block.

[0081] Drawing 8 shows roughly rearrangement of the DCT multiplier in the stream converter 106. For example, when the ratio of a luminance signal Y and chromaticity signals Cb and Cr is a format of 4:2:2, 1 macro block consists of four DCT blocks (the DCT block Y1, Y2, Y3, and Y4) by the luminance signal Y, and every two DCT blocks (the DCT block Cb1, Cb2, Cr1, and Cr2) by each of chromaticity signals Cb and Cr.

[0082] As mentioned above, with the MPEG encoder 102, a zigzag scan is performed according to a convention of MPEG 2, and as shown in drawing 8 A, a DCT multiplier is arranged by the high-frequency component in order of a frequency component from DC component and a low-pass component for every DCT block. If the scan of one DCT block is completed, the scan of the following

DCT block will be performed and a DCT multiplier will be put in order similarly.

[0083] That is, it is the DCT block Y1, Y2, and Y3 within a macro block. And Y4, the DCT block Cb1, Cb2, and Cr1 And Cr2 About each, a DCT multiplier is arranged in a high-frequency component in order of a frequency component from DC component and a low-pass component. And as mentioned above, one sign is assigned to the group which consists of a continuous run and level following it with [DC, AC1, AC2, AC3, ...], respectively, and variable length coding is carried out to it.

[0084] By the stream converter 106, a variable-length sign is once decoded for the DCT multiplier which variable length coding was carried out and was put in order, the break of each multiplier is detected, and it rearranges in order of a frequency component ranging over each DCT block which constitutes a macro block. This situation is shown in drawing 8 B. From a high-frequency component, i.e., the multiplier of a low degree, a DCT multiplier is arranged in a high order multiplier in order ranging over each DCT block from DC component and a low-pass component.

[0085] Within a macro block, namely, DC (Y1), DC (Y2), DC (Y3), DC (Y4), DC (Cb1), DC (Cb2), DC (Cr1), DC (Cr2), AC1 (Y1), and AC1 (Y2), Ranging over an

AC1 (Y3), AC1 (Y4), AC1 (Cb1), AC1 (Cb2), AC1 (Cr1), AC1 (Cr2), ..., DCT block, a DCT multiplier is arranged in order of each [ containing DC component ] frequency component. In addition, one sign assigned to the group which consists of a continuous run and level following it in fact is put in order corresponding to each order of a frequency component.

[0086] In addition, in order to perform this stream conversion by the shortest time amount, it is necessary to operate rearrangement of a DCT multiplier with the clock of the rate of pixel data, and to fully secure the transfer rate of the bus which exchanges a signal with order. For example, suppose that pixel rates are 27 MHz/bps (bit per second), and 1 pixel is 8 bits. Since 1 pixel becomes 3 times as many 24 bits as this at the maximum in the result of variable length coding, 27MHzx24 bit is needed as a bandwidth. It becomes unnecessary here, to be able to reduce bit width of face and to restrict the maximum length of a macro block by performing 81MHzx8 bit, and outputting and inputting by 54MHzx16 bit.

[0087] Moreover, when the maximum length of a macro block is restricted, the data for the die length secure only the bandwidth which can be transmitted in the transfer time for 1 macro block. For example, if the maximum length of a macro block is restricted to 512 bytes, it will interface with a 27MHzx8 bit bandwidth.

[0088] Furthermore, by this stream converter 106, when an elementary stream which is not 1 macro block / 1 slice is supplied from the outside, the function to change this into 1 macro block / 1 slice can be given (not shown). For example, when the elementary stream supplied from the terminal 104 is 1 stripe / 1 slice, it changes into 1 macro block / 1 slice by this stream converter 106.

[0089] By this stream converter 106, the function in which overflow of a case so that the elementary stream supplied from the outside may exceed the record bit rate of equipment, i.e., the fixed length of a GOP unit who mentioned above, is prevented can be given further again (not shown). For example, in the stream converter 106, the high order multiplier (high-frequency component) of a DCT multiplier is transposed to zero, and is closed.

[0090] In addition, although the variable-length sign of a DCT multiplier is decoded and the multiplier is rearranged in the stream converter 106 here, this is not limited to this example. That is, you may make it rearrange the DCT multiplier by which the variable-length sign was decoded.

[0091] The die length of a macro block is the same at a conversion elementary stream and the elementary stream before conversion. Moreover, in the MPEG encoder 102, if it sees per macro block even if it is fixed-length-ized by bit rate

control per GOP, die length will be changed. In the packing circuit 107, a macro block is applied to a fixed frame.

[0092] Drawing 9 shows roughly packing processing of a macro block in the packing circuit 107. Packing of the macro block is applied and carried out to a fixed frame with a predetermined data length. When the data length of the fixed frame used at this time is made in agreement with the sink block length who is the smallest unit of the data in the case of record and playback, it is convenient in the case of shuffling in the ECC encoder 108 which follows, and error correction coding. For example, processing is performed for every 8 macro block, and #1, #2, ..., #8 and a number are attached to each of a macro block.

[0093] With variable length coding, as an example is shown in drawing 9 A, 8 macro block changes in die length mutually. As compared with the die length of 1 sink block which is a fixed frame in this example, the data of macro block #1, the data of #3, and the data of #6 are long respectively, and the data of macro block #2, the data of #5, the data of #7, and the data of #8 are short respectively. Moreover, the data of macro block #4 are in 1 sink block, abbreviation, etc. by carrying out, and are die length.

[0094] A macro block is slushed into 1 sink block length's fixed-length frame by



packing processing, and the whole data generated in the one-frame period is fixed-length-ized. As an example is shown in drawing 9 B, as compared with 1 sink block, a long macro block is divided in the location corresponding to the sink block length. The part (overflow part) which overflowed the sink block length among the divided macro blocks is stuffed into the field in which it remained sequentially from the head, i.e., the back of the macro block with which the length does not fill the sink block length.

[0095] In the example of drawing 9 B, the overflow part of macro block #1 will be stuffed behind macro block #5, if it is stuffed behind macro block #2 and that reaches the die length of a sink block first. Next, the overflow part of macro block #3 is stuffed behind macro block #7. Furthermore, the overflow part of macro block #6 is stuffed behind macro block #7, and the part which overflowed further is stuffed behind macro block #8. In this way, packing of each macro block is carried out to the sink block length's fixed frame.

[0096] The die length of each macro block can be beforehand investigated in the stream converter 106. Thereby, the tail end of a macro block can be known in this packing circuit 107, without decoding VLC data and inspecting the contents.

[0097] Moreover, in case the data by which packing was carried out are

recorded on a magnetic tape, the die-length information LT which shows the die length of a macro block is given to the head part of a macro block of a fixed-length frame. At the time of playback, the data by which packing was carried out based on this die-length information LT are connected, and macro block data is restored to it. This is called DEPAKkingU.

[0098] The output of the packing circuit 107 is supplied to the ECC encoder 108. In the ECC encoder 108, if the data for 1GOP collect, based on a predetermined regulation, shuffling of each of the block corresponding to fixed frame length will be carried out, and it will be rearranged. And the location on a screen and the record location on a tape are associated about each of the rearranged block. By performing shuffling, the resistance over a burst error which is generated in the location where it continued on the tape can be raised. In addition, shuffling may give the function to the above-mentioned packing circuit 107, and may perform it in it.

[0099] If shuffling is made, outside sign parity and inner sign parity will be added by the predetermined data unit (symbol), and error correction coding using a product code will be performed. First, inner sign parity is added towards a block to each of the block which outside sign parity was added through the block of a

predetermined number, next includes outside sign parity. The inner sign block which consists of the same data sequence as the fixed frame used on the occasion of packing is added to inner sign parity as a unit. And DID, ID, and a SYNC pattern are added to the head of each inner sign block, and a sink block is formed in it.

[0100] In addition, the data block completed on inner sign parity and outside sign parity is called an error correction block.

[0101] Scramble processing of the data by which error correction coding was carried out is carried out by the scramble circuit which is not illustrated, and a frequency component is equalized. And the record amplifier 110 is supplied, record coding is carried out, and it is changed into the format suitable for record to a magnetic tape 120. PURIKODA of a partial response is used for record coding with this 1 operation gestalt. The data by which record coding was carried out are recorded on a magnetic tape 120 by the recording head 111.

[0102] Next, the processing at the time of playback is explained. The signal recorded on the magnetic tape 120 is reproduced by the reproducing head 130. A regenerative signal is supplied to the playback amplifier 131, it is restored to digital data by the equalizer, and decoding of a partial response is performed. At

this time, an error rate is improvable by using a Viterbi decoding method.

[0103] The playback digital data outputted from the playback amplifier 131 is supplied to the ECC decoder 132. In the ECC decoder 132, first, a SYNC pattern is detected and a sink block is started. Inner sign correction of the inner sign block under sink block is carried out by inner sign parity, and it is written in the predetermined address of the memory which is not illustrated based on ID. When an error exists exceeding the error correction capacity which an error correction sign has, it is supposed that an error cannot be corrected and an error flag is stood to the symbol. In this way, if inner sign correction of the data for 1GOP finishes, outside sign correction will be performed using the data written in memory.

[0104] Similarly, when an error exists exceeding the error correction capacity which an error correction sign has, an error flag is stood here. The error flag by outside sign correction is supplied to the stream converter 134 mentioned later.

[0105] In this way, to the data by which the error correction was carried out, a DESHAFU ring is made and the address of data is restored. That is, at the time of record, since shuffling is made before error correction coding based on the predetermined regulation, the reverse processing is performed and data are

rearranged into right sequence here. The data with which the DESHAFU ring was performed are supplied to the DEPAKKINGU circuit 133.

[0106] In the DEPAKKINGU circuit 133, the macro block by which packing was carried out in the packing circuit 107 mentioned above at the time of record is restored. That is, the sink block is equivalent to the macro block, connects each data of a macro block based on the die-length information LT currently recorded on the head of a payload, and restores the original macro block.

[0107] When high-speed playback which makes the rate of a magnetic tape 120 a high speed rather than the time of record, and is reproduced, and gear change playback reproduced with a different tape speed from the time of record are performed, the relation between the trace angle of a rotary head and a helical track changes, and it becomes impossible to trace one track correctly. Therefore, since all signals are unacquirable 1 GOP, DEPAKKINGU processing is not made. Therefore, playback in a sink block unit is performed. At this time, the data stuffed behind the macro block shorter than the sink block length are treated as zero based on the die-length information LT. In addition, the error correction by inner sign parity can be performed, and a DESHAFU ring is also possible based on ID.

[0108] The output of the DEPAKkingU circuit 133 is supplied to the stream converter 134 as a conversion elementary stream. By the stream converter 134, processing that the above-mentioned stream converter 106 is reverse is performed. Namely, by the stream converter 134, the DCT multiplier currently arranged in order of the frequency component is rearranged in order of the frequency component for every DCT block for every macro block. Thereby, inverse transformation of the conversion elementary stream is carried out to the elementary stream based on MPEG 2.

[0109] The stream converter 134 by the side of this playback is realizable with the same configuration as the stream converter 106 by the side of the record mentioned above. Moreover, since the processing in that case is the same as that of a converter 106, the detailed explanation by \*\*\*\*\* is omitted in order to avoid complicatedness.

[0110] In addition, based on the error flag by the outside sign correction obtained by the ECC decoder 132, it is necessary to perform error processing before conversion in processing of the stream conversion by the side of playback. That is, when an error is in the middle of macro block data before conversion, the DCT multiplier of the frequency component after an error part cannot be restored.

The data of for example, an error part are transposed to a block termination sign (EOB), and let the DCT multiplier of the frequency component after it be zero there. Similarly, only the DCT multiplier to the die length corresponding to the sink block length is restored also at the time of high-speed playback, and the multiplier after it is transposed to zero data.

[0111] Since the DCT multiplier is arranged in the high-frequency component from DC component and the low-pass component through the DCT block, even if a DCT multiplier is disregarded from a certain part or subsequent ones, a DCT multiplier can be uniformly spread in this way to each of the DCT block which constitutes a macro block.

[0112] Moreover, I/O of the stream converter 134 secures sufficient transfer rate (bandwidth) like the record side according to the maximum length of a macro block. When not restricting the die length of a macro block, it is desirable to secure a rate 3 times the bandwidth of a pixel.

[0113] The elementary stream outputted from the stream converter 134 is supplied to the SDTI sending circuit 135, and a synchronizing signal etc. is added to it, it is made into a predetermined signal format, and is drawn by the outgoing end 136 as an elementary stream of conformity in MPEG 2

corresponding to SDTI.

[0114] Moreover, the elementary stream outputted from the stream converter 134 can be supplied also to the MPEG decoder 137. Although the MPEG decoder 137 does not illustrate, it has the configuration of the decoder based on general MPEG 2. An elementary stream is decoded by the MPEG decoder 137, and is drawn by the outgoing end 138 as a digital video signal.

[0115] As mentioned above, in the record regenerative apparatus 100 of this 1 operation gestalt, the video signal of two or more formats is treated. Drawing 10 illustrates about two or more formats of this video signal. For example, it corresponds to the format mode of mutually different 14, and picture frame size corresponds to two kinds, 720 pixel x480 line and 720 pixel x576 line. In each of each format mode, the rate in the case of compression coding of a video data is set up so that the shortest record wavelength at the time of recording on a magnetic tape may spread abbreviation etc. and may become mutually.

[0116] With this 1 operation gestalt, the scanning mode of two kinds of screens, an INTARESU scan and a progressive (non INTARESU) scan, is supported. One frame is constituted from the 2 fields by INTARESU scan. On the other hand, by progressive scan, a screen is completed by one frame. In addition, also



in a progressive scan, an one-frame period shall be equivalent to 2 field period. Moreover, in each format mode of drawing 10 , by progressive scan, "i" is given beside the number of Rhine and these are expressed with "p" and an INTARESU scan to it. Furthermore, the former shall be called "P frames" in case the frame by progressive scan and the frame by INTARESU scan are distinguished in a publication.

[0117] For drawing 10 , it is classified in the direction of a train according to frame frequency, and each is Edit. It is identified by Freq. For example, frame frequency is Edit to 23.976Hz, 25Hz, 29.97Hz, 50Hz, and 59.97Hz, respectively. Each value of [0], [2], [3], [5], and [6] is assigned as Freq.

[0118] The train whose frame frequency is 23.976Hz, 50Hz, and 59.94Hz is the group to whom a progressive scan is given, and, as for each of each group, the two different modes of a video rate are defined. In addition, the mode in which frame frequency is 23.976Hz is the mode corresponding to cinema, for example, one frame consists of the 2 fields of the same image. Moreover, the group whose frame frequency is 25Hz and 29.97Hz has the mode which is two from which the video rate which carries out an INTARESU scan differs, respectively, and the mode which is two from which the video rate which carries out a

progressive scan differs. In the mode of a progressive scan of this group, one frame consists of the 2 fields of the same image like above-mentioned cinema mode. The flag which serves as a scanning method from the value of either [1] or [0] to a video rate, respectively is assigned. As for all the numbers of Rhine, the flag of the value of [1] is assigned in this example.

[0119] That is, each video format mode shown in this drawing 10 is discriminable from the value of [EditFreq] with each flag of [line], [scan], and [rate].

[0120] On the other hand, about audio data, a sampling frequency and a quantifying bit number are common respectively, for example, are made into 48kHz and 16 bits per one sample. The number of channels supports eight channels and four channels. Moreover, the die length of the sink block which is incompressible as for audio data, is treated with this 1 operation gestalt, and stores audio data is fixed by the number of bits and frame frequency per sample. That is, if the die length of the sink block which stores audio data has the same number of bits and frame frequency per sample, it will not be concerned with the picture frame and compression rate of video, but will serve as constant value.

[0121] Drawing 11 - drawing 13 show the example of arrangement of the audio data in 1 error-correction block for every frame frequency. These drawing 11 -

drawing 13 show the arrangement after addition of outside sign parity. As shown in drawing 11 A, drawing 12 A, and drawing 13 A, two error correction blocks to which sign parity was given outside those for 10 sink block to the audio data of 8 sink block at 1 field period or 1 P frame period are formed.

[0122] The audio data of each channel constitute 1 error-correction block from a sample of No. even of 1 field period, and a sample of No. odd, respectively. That is, 2 error-correction block is formed at 1 field period. In drawing 11 B, drawing 12 B, and drawing 13 B, each frame under 1 error-correction block expresses the data of one sample. A number is a sample number attached in order of the sample. In addition, PV 0-9 shows outside sign parity. In this example, since one sample is 16 bits (2 bytes), each frame is data for 16 bits, respectively.

[0123] Frame frequency is an example (59.94Hz (progressive scan) or 29.97Hz (INTARESU scan)), and the audio data of drawing 11 of 1 field period are 800 or 801 samples. Frame frequency is an example (50Hz (progressive scan) or 25Hz (INTARESU scan)), and, as for drawing 12, the audio data of 1 field period consist of 960 samples. Moreover, drawing 13 is an example whose frame frequency is 23.976Hz, and the audio data of 1 field period consist of 1001 samples. It is common in drawing 11 - drawing 13, and it is the packet from

which each of each line constitutes 1 sink block, and 1 error-correction block consists of sign parity outside those for the data for 8 sink block, and 10 sink block.

[0124] AUX data are stored in a part for one top sample in each of 3 sink block of the beginning of each error correction block. Drawing 14 shows an example of the contents of each AUX data. Drawing 14 A shows the example of bit assignment of AUX data, and drawing 14 B shows the semantics of each data.

[0125] The 2-bit data Amd which identify the 1-bit data D showing whether AUX(s)0 are the 1-bit bit length data B showing whether it is [ 24-bit ] whether the 2-bit data EF showing the editing point of an audio and a quantifying bit number are 16 bits and incompressible audio data and audio mode, and a sampling frequency consist of 2-bit data FS showing any which are 48kHz, 44.1kHz, 32kHz, and 96Hz they are. When continuing 8 bits and one sample are 24 bits, 8 more bits is set to Reserved (reservation).

[0126] As for AUX1, the whole is set to Reserved (reservation).

[0127] As for data AUX2, let 8 bits of the beginning be a format mode. When continuing 8 bits and one sample are 24 bits, 8 more bits is set to Reserved (reservation). A format mode consists of 2 bits [Line mode], 2 bits [Rate], 1-bit

[Scan], and [Freq] of a triplet. These [Line mode], [Rate], [Scan], and [Freq] correspond to [EditFreq], [line], [scan], and [rate] which were shown in above-mentioned drawing 10 , respectively. That is, a video format can be known by seeing this data AUX2.

[0128] Drawing 15 shows an example of the track format which records a video data and audio data. The track format as drawing 3 mentioned above with this same drawing 15 is shown, and six trucks correspond to 1P frame. As shown in drawing 15 A, in this example, eight audio sectors are arranged at a time to each truck, and each audio sector consists of a 6 sink block. The data for one frame are recorded on six trucks, and it is 6 sink block x6 truck, and audio data are considered as all 36 sink blocks, and correspond to above-mentioned drawing 11 - drawing 13 .

[0129] The block ID (FF, FE, FD, FC, FB, FA: wholly hexadecimal notation) with which each audio sector continued from head trace as an example was shown in drawing 15 B is assigned. As an example is shown in drawing 15 C, from head trace, 2 bytes of SYNC pattern, 2 bytes of block ID, and 1 byte of DID are allotted, and, as for each sink block, the data packet in which audio data are stored continuously is allotted. 12 bytes of inner sign parity is allotted after the

packet of audio data. As for the data packet, data are stuffed into D0, D1, D2, ..., order per 1 byte from the head. That is, the first 8 bits of the AUX0, AUX1, and data AUX2 which were mentioned above will be stored in D0 of the head of a data packet.

[0130] By this invention, when predetermined information is stored to DID mentioned above and this predetermined information is acquired from DID, it is shown that 8 bytes of head of data AUX2 is stored in D0 of the continuing data packet. When [7] is expressed by the low order triplet (Amode0, Amode1, and Amode2) of DID of audio data in bit assignment of DID mentioned above, more specifically, it is supposed that D0 of the continuing data packet is data AUX2.

[0131] Drawing 16 shows the part in connection with this invention of the record regenerative apparatus 100 in this 1 operation gestalt further to a detail. At the time of record, the data packet in which the video data was stored is supplied from terminal 200V. Packing processing is carried out in the above-mentioned packing circuit 107, and outside sign parity is added to this video packet with the outside sign encoder for videos which is not illustrated.

[0132] Moreover, from terminal 200A, the data packet in which the audio data from the terminal 109 mentioned above were stored is also supplied. The format

mode information on video is beforehand stored in the predetermined packet as data AUX2 among the packets in which audio data were stored. Moreover, outside sign parity is added to the packet in which audio data were stored with the outside sign encoder for audios which is not illustrated, and it is supplied from terminal 200A.

[0133] Outside sign parity is added to the direction of a train of an error correction block, as mentioned above. And the error correction block with which outside sign parity was added is rearranged and outputted to a line writing direction from the outside sign encoder which is not illustrated. Let one line of an error correction block be data of 1 sink block. Shuffling of these data packets is carried out per sink block in the shuffling circuit 201. For example, a video data is rearranged per sink block. Moreover, while audio data are rearranged per sink block, rearrangement of a channel unit is made. The sink block of the audio by which shuffling was carried out, and a video data is rearranged into the sequence to record. Rearrangement of a sink block is made by performing address control, in case the sink block written in memory for example, per error correction block is read from memory.

[0134] The rearranged data are supplied to ID addition circuit 202, and the

blocks ID and DID which consist of ID0 and ID1 are added. The numeric value which ID0 followed for example, within the sector is used among Blocks ID. A value with ID1 same within a sector is used. Moreover, in DID, when the data packet whose D0 of initial data is data AUX2 is contained in the sector, the value expressed by the low order triplet (Amode0, Amode1, and Amode2) is set to [7].

[0135] Data AUX2 are formed in each of two error correction blocks by the No. even sample and No. odd sample in audio data of each channel. On the other hand, as the audio sector was mentioned above, it consists of a 9 sink block or a 6 sink block, and 1 error-correction block divides into two or more audio sectors, and is allotted. Therefore, data AUX2 are stored only in 2 sector among two or more audio sectors in 1 field period. In the example of drawing 15 A mentioned above, data AUX2 are stored to 2 sectors to which the slash was given among six sectors A1 corresponding to Ch1. Moreover, let the low order triplet of DID under sink block with which this data AUX2 is stored be the value which shows [7] as mentioned above.

[0136] The data packet to which Blocks ID and DID were added is supplied to the inner sign encoder 203. At this time, a data packet is rearranged in order of each sector by controlling the sequence of read-out from memory. In the inner



sign encoder 203, inner sign parity is added for every data packet. The data packet to which inner sign parity was added is supplied to the SYNC addition circuit 204, and a SYNC pattern is added to it, it is considered as a sink block, and let it be serial data. Record coding is carried out by the record coding network which is not illustrated, and this serial data is made a record signal, and is supplied to the record amplifier 205.

[0137] With the record amplifier 205, a record signal is amplified and is supplied to recording head 211A of a rotary head 210 through the rotary transformer which is not illustrated. In addition, although illustration is omitted, recording head 211A is made into 1 set with two heads from which an azimuth differs mutually, and 1 set is prepared at a time in the location where a rotary head 210 counters, respectively. These 2 sets of heads are the switching circuits which are not illustrated, are changed for every 180-degree rotation of a rotary head 210, and form a helical track to a magnetic tape 212.

[0138] Moreover, the CTL signal corresponding to the travel speed of a tape is recorded on the longitudinal direction by the side of the upper limit of a magnetic tape 212, or a lower limit by the fixed head 232 with record by the rotary head 210. A CTL signal is a pulse signal based on the frame or field frequency

corresponding to the video data to record, for example.

[0139] Rotation of a rotary head 210 and transit of a magnetic tape 212 are controlled by the servo circuit 231. In the servo circuit 231, the control signal 234 for controlling rotation of a rotary head 210 is generated based on PG and FG signal which are the pulse outputted with rotation of a rotary head 210. Rotation of a rotary head 210 is controlled by this control signal 234. Moreover, a magnetic tape 212 is driven at a predetermined travel speed by the capstan motor 233.

[0140] That is, at the time of playback, the CTL signal recorded on the longitudinal direction of a magnetic tape 212 at the time of record is reproduced by the fixed head 232. The reproduced CTL signal is supplied to the servo circuit 231. The capstan motor 233 is driven based on the supplied CTL signal, and the travel speed of a magnetic tape 212 is controlled by the servo circuit 231. Moreover, based on the reproduced CTL signal, the frame or field frequency of a video data in a regenerative signal is detectable.

[0141] Reproducing-head 211B is prepared to a rotary head 210. the switching circuit where one pair of heads from which an azimuth differs mutually are prepared in the location where a rotary head 210 counters, respectively, and, as

for reproducing-head 211B, are not illustrated like above-mentioned recording head 211A -- it is -- every 180-degree rotation of a rotary head 210 -- change \*\*. The helical track formed on the magnetic tape 212 is traced by reproducing-head 211B, and a regenerative signal is supplied from reproducing-head 211B to the playback amplifier 220.

[0142] The regenerative signal supplied to the playback amplifier 220 is processed in identification, a recovery, etc., and let it be a bit string. This bit string is supplied to the SYNC detector 221, a SYNC pattern is detected, and a sink block is started. For example, a pattern with the bit string of a SYNC pattern same in the location where only the sink block length was delayed in accordance with the proper pattern is detected, and when Block ID is still more proper, the phase of a sink block is specified. The sink block length's information is supplied from CPU230 mentioned later. By the phase of a sink block being specified, logging of a sink block becomes possible.

[0143] In addition, as mentioned above, in this 1 operation gestalt, the sink block length of a video data changes with formats of the video to record. Therefore, in this phase, since the sink block length of video is unknown, the sink block of video is undetectable. On the other hand, the sink block length of an audio

becomes settled uniquely with a frame or field frequency. Since a frame or field frequency can be known with spacing of a CTL signal as mentioned above, the sink block of an audio is detected by setting up the sink block length based on this.

[0144] The sink block started in the SYNC detector 221 is supplied to the inner sign decoder 222. In the inner sign decoder 222, an error correction is performed using the inner sign parity contained in the data packet stored in a sink block. When an error exists exceeding the capacity of an error correction sign, an error flag is attached to the sink block. The sink block by which the error correction was carried out is supplied to the ID interpolation circuit 223.

[0145] In the ID interpolation circuit 223, an error is not corrected by the inner sign decoder 222, but the block ID of the sink block to which the error flag was given is interpolated. For example, ID0 is interpolated based on the block ID of the sink block with which the error correction before and after the sink block to which the error flag was given was performed. Moreover, since it is the same within a sector, ID1 is interpolated based on the contents of the continuity of ID0, and ID1 of order.

[0146] The sink block with which Blocks ID and DID were interpolated is supplied

to the DESHAFU ring circuit 224, and a data packet is taken out from a sink block. And a DESHAFU ring is made based on Block ID, and the sequence of the packet by which shuffling was carried out at the time of record is restored. The data packet by which the DESHAFU ring was carried out is drawn by the terminal 228.

[0147] On the other hand, the data packet by which Block ID was interpolated in the ID interpolation circuit 223 is supplied also to the mode detector 225. In the mode detector 225, the low order triplet of DID in the packet of audio data is investigated. If [ this triplet ] it is a value showing [7], D0 which is the initial data of that packet will be taken out, and data AUX2 will be acquired.

[0148] Although not illustrated, this mode detector 225 has a comparison means to compare the means for storing the data D0 acquired the data D0 acquired last time and this time, respectively, for example, a register, and the last data D0 and these data D0, and the counter which counts based on the comparison result of a comparison means. Although mentioned later, based on the counted value of a counter, the mode information for identifying a format of video which it was judged whether data AUX2 are trustworthy and was stored in the fixed data AUX2 is taken out, and mode detection of video is made. Format mode

information is supplied to CPU230 which controls this whole record regenerative apparatus 100 through CPU1/F226.

[0149] Although CPU230 is not illustrated, it sends a control signal etc. to each part of this record regenerative apparatus 100 including RAM used for ROM the program etc. was beforehand remembered to be, work-piece memory, etc. In CPU230, the sink block length of video is set up based on the supplied format mode information. The information of the sink block length of this video is supplied to the SYNC detector 221. Based on the information of this supplied sink block length, the sink block of video is detectable in the SYNC detector 221.

[0150] Moreover, by CPU230, it is set up so that the whole equipment 100 may suit this format mode information. For example, a control signal is sent from CPU230 to the capstan motor 233, and the travel speed of a magnetic tape 212 is controlled proper to a format. Furthermore, a control signal 234 is outputted by CPU230 and rotation of a rotating drum 210 is controlled by it.

[0151] Drawing 17 shows the flow chart of mode detection processing in the mode detector 225. First, at the first step S10, the sink block with which data AUX2 are stored is detected based on the contents of the blocks ID and DID of each errorless sink block. And the data D0 of the head of a packet are acquired

from the sink block at the following step S11. The acquired data D0 are stored in a predetermined register.

[0152] The data D0 acquired at step S11 and the data D0 acquired last time are compared by the following step S12. And it is judged whether the value of data D0 is the same at last time and this time. If data D0 are made the same in last time and this time, at step S13, a counter will count up, the increment of the counted value will be carried out, and processing will shift to step S15. On the other hand, if data D0 differ in last time and this time, counted value of a counter will be set to [0] at step S14, and processing will shift to step S15.

[0153] At step S15, it is judged whether the predetermined value to which the counted value of a counter was set beforehand was exceeded. That is, it is judged whether the value of the data D0 of the predetermined number obtained continuously is the same. If counted value exceeded the predetermined value, it will be supposed that the data D0 AUX2, i.e., data, is a right thing, and a format mode will be acquired. This data AUX2 is CPU. CPU230 is supplied through I/F226.

[0154] In this way, if a format mode is decided, it becomes possible to set the sink block length of a video data as a right value, and comes to be able to

perform decode of a video data. Moreover, based on the fixed format mode, modification, adjustment, etc. of the rotational frequency of a rotary head 210, the travel speed of the magnetic tape 212 by drive control of the capstan motor 233, etc. are made if needed.

[0155] Thus, with this 1 operation gestalt, counted value is returned to 0 noting that a format mode has change, if the data D0 which are data AUX2 serve as a different value from last time. And when the data D0 of the same value are detected repeatedly, the format mode which the data D0 shows is decided. A format mode can be decided thereby more certainly.

[0156] Drawing 18 shows the modification of this 1 operation gestalt. With 1 above-mentioned operation gestalt, if frame frequency is the same, the information on a format mode is stored in an audio sector using the die length of a sink block of audio data being the same. In this modification, as shown in drawing 18 A, the sector S for storing format mode information is formed independently. This sector S has the fixed sink block length to a different video mode like an above-mentioned audio sector.

[0157] System data, such as format mode information, are stored in Sector S. As for the structure of Sector S, an example consists of a sink block whose die



length is two fixed to the video mode of [0F] and [0E] from which a block ID number differs, as is shown for example, in drawing 18 B. As an example is shown in drawing 18 C, 2 bytes of SYNC pattern and 2 bytes of ID are allotted from a head, and, as for each sink block, the data packet in which data D0, D1, and D2 and the data made into ... are continuously stored for every byte is allotted. Format mode information is stored in this data packet. 12 bytes of inner sign parity generated from the data packet is attached after a data packet.

[0158] Thus, the same processing as 1 above-mentioned operation gestalt is possible by always preparing the sink block of fixed die length irrespective of a format of video.

[0159]

[Effect of the Invention] He is trying to store the mode information for identifying a format of video to the sink block which is not based on a format of video but has fixed die length according to this invention, as explained above. Therefore, it is effective in the ability to distinguish automatically the format currently recorded, without giving a detection hole and a memory means to a record medium, even when recording the record format with two or more modes of a mutually different compression rate or picture frame size on the same record medium.

---

[Translation done.] \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing an example of the configuration of the record regenerative apparatus by 1 operation gestalt.

[Drawing 2] It is the approximate line Fig. showing an example of track format.

[Drawing 3] It is the approximate line Fig. showing another example of track format.

[Drawing 4] It is the approximate line Fig. showing an example of a sink block.

[Drawing 5] It is the approximate line Fig. showing an example of bit assignment of ID and DID.

[Drawing 6] It is the block diagram showing an example of the configuration of an MPEG encoder.

[Drawing 7] It is the approximate line Fig. showing roughly processing in a zigzag scan circuit and a VLC circuit.

[Drawing 8] It is the approximate line Fig. showing rearrangement of the DCT multiplier in a stream converter roughly.

[Drawing 9] It is the approximate line Fig. showing packing processing roughly.

[Drawing 10] It is the approximate line Fig. showing the example of two or more formats of a video signal.

[Drawing 11] It is the approximate line Fig. showing an example of arrangement of the audio data in 1 error-correction block.

[Drawing 12] It is the approximate line Fig. showing an example of arrangement of the audio data in 1 error-correction block.

[Drawing 13] It is the approximate line Fig. showing an example of arrangement of the audio data in 1 error-correction block.

[Drawing 14] It is the approximate line Fig. showing an example of the contents

of AUX data.

[Drawing 15] It is the approximate line Fig. showing an example of the track format which records a video data and audio data.

[Drawing 16] It is the block diagram showing further the part in connection with this invention of the record regenerative apparatus in 1 operation gestalt in a detail.

[Drawing 17] It is the flow chart of mode detection processing.

[Drawing 18] It is the approximate line Fig. showing an example of the track format which records the video data and audio data based on a modification.

[Drawing 19] It is the approximate line Fig. showing an example of arrangement of each sector on a track roughly.

#### [Description of Notations]

100 ... a record regenerative apparatus and 202 ... ID addition circuit and 203 ... an inside sign encoder and 204 ... a SYNC addition circuit and 210 ... a rotary head and 211A ... a recording head and 211B ... the reproducing head and 212 ... a magnetic tape and 221 ... a SYNC detector and 222 ... an inside sign decoder and 223 ... ID interpolation circuit and 225 ... a mode detector and 230 ... CPU and 231 -- ... a servo circuit and 232 -- ... the fixed head and 233 ... a capstan

motor

---

[Translation done.]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 20/12	1 0 3	G 1 1 B 20/12	1 0 3 5 C 0 5 3
5/09	3 3 1	5/09	3 3 1 5 D 0 3 1
20/10	3 0 1	20/10	3 0 1 Z 5 D 0 4 4
H 0 4 N 5/92		H 0 4 N 5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平10-310840

(22) 出願日 平成10年10月30日 (1998.10.30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 五十崎 正明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 1000082762

弁理士 杉浦 正知

Fターム (参考) 5C053 FA21 GB05 GB11 GB23 GB38

JA21 JA26 KA24

5D031 AA03 EE07 EE08

5D044 AB06 AB07 BC01 CC03 DE42

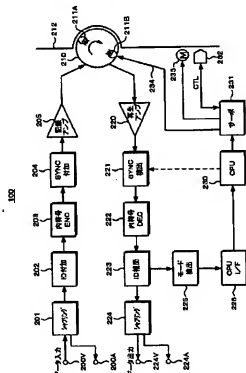
GK12

(54) 【発明の名称】 記録装置および方法、再生装置および方法、ならびに、記録再生装置および方法

## (57) 【要約】

【課題】 磁気テープに記録された記録フォーマットを自動的に検出できるようにする。

【解決手段】 オーディオデータのシンクブロック長は、フレーム周波数に対して固定的である。ビデオデータのシンクブロック長は、画枠サイズや圧縮率などでフォーマット毎に異なる。記録時に、オーディオセクタの所定位置に記録フォーマット情報が記録される。再生時には、まず、テープ長手方向のトラックに、フレーム周波数に対応して記録されたCTL信号がヘッド232で読み取られる。連続的に所定回数、同一の情報が得られたら、記録フォーマットが確定され、SYNC検出回路221でビデオデータのシンクブロック長が設定される。カセットにフォーマット検出用の検出孔やメモリを設ける必要がない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータを、ヘリカルトラックで磁気テープに記録するようにした記録装置において、

複数の記録フォーマット間で同一長の第 1 のブロックと、上記複数の記録フォーマット間で長さが異なる第 2 のブロックとを形成し、上記第 1 のブロックに対して上記記録フォーマットを識別するモード情報を格納するようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記録装置において、上記複数の記録フォーマットのデータを略同一の記録波長で記録するようにしたことを特徴とする記録装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の記録装置において、上記モード情報が格納されている上記第 1 のブロックの長さを指定するためのデータが上記第 1 のブロックにさらに格納されていることを特徴とする記録装置。

【請求項 4】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータがヘリカルトラックで記録可能な磁気テープから、記録されたデジタルデータの再生を行う再生装置において、

磁気テープのヘリカルトラックに記録された信号を再生し、再生された上記信号から、設定された長さのブロックを切り出す再生手段と、

上記再生手段での上記ブロックを切り出す上記長さを設定する再生制御手段と、

上記再生手段によって再生された上記ブロックのうち、記録フォーマットを識別するモード情報が格納されたブロックを検出し、該ブロックから上記モード情報を取り出す検出手段とを有し、

上記磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生された該タイミング信号に基づき、上記再生手段での上記ブロックを切り出す上記長さを設定し、さらに、上記検出手段によって検出された上記モード情報に基づき、上記再生手段での上記ブロックを切り出す上記長さを設定するようにしたことを特徴とする再生装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の再生装置において、上記検出手段は、上記再生手段によって再生された複数の上記ブロックの上記モード情報を用い、上記モード情報が所定回数以上繰り返されたときに上記記録フォーマットを確定することを特徴とする再生装置。

【請求項 6】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータをヘリカルトラックで磁気テープに記録し、記録された上記複数のフォーマットのデジタルデータを再生するようにした記録再生装置において、

複数の記録フォーマット間で同一長の第 1 のブロックに対して、上記記録フォーマットを識別するモード情報を格納するモード情報付加手段と、

上記複数の記録フォーマット間で異なる単位長を有するデジタルデータを、上記単位長に対応した長さの第 2 のブロックに格納して記録すると共に、上記モード情報付加手段によって上記モード情報を付加された、上記第 1 のブロックを記録する記録手段と、

磁気テープに記録された信号を再生し、再生された上記信号から、設定されたブロック長のブロックを切り出す再生手段と、

10 上記ブロック長を上記再生手段に対して設定する再生制御手段と、

上記再生手段によって再生された上記ブロックのうち、モード情報が格納されたブロックを検出し、該ブロックから上記モード情報を取り出す検出手段とを有し、

上記磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生された該タイミング信号に基づき、上記再生手段での上記ブロック長を設定し、さらに、上記検出手段によって検出された上記モード情報に基づき、上記再生手段での上記ブロック長を設定するようにしたことを特徴とする記録再生装置。

20 【請求項 7】 請求項 6 に記載の記録再生装置において、

上記記録手段は、上記複数の記録フォーマットのデータを略同一の記録波長で記録することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 8】 請求項 6 に記載の記録再生装置において、

上記モード情報が格納されている上記第 1 のブロックの長さを指定するためのデータが上記第 1 のブロックにさらに格納されていることを特徴とする記録再生装置。

30 【請求項 9】 請求項 6 に記載の記録再生装置において、

上記検出手段は、上記再生手段によって再生された複数の上記ブロックの上記モード情報を用い、上記モード情報が所定回数以上繰り返されたときに上記記録フォーマットを確定することを特徴とする記録再生装置。

【請求項 10】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータを、ヘリカルトラックで磁気テープに記録するようにした記録装置において、

40 複数の記録フォーマット間で同一長の第 1 のブロックと、上記複数の記録フォーマット間で長さが異なる第 2 のブロックとを形成し、上記第 1 のブロックに対して上記記録フォーマットを識別するモード情報を格納するようにしたことを特徴とする記録方法。

【請求項 11】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータがヘリカルトラックで記録可能な磁気テープから、記録されたデジタルデータの再生を行う再生方法において、

50 磁気テープのヘリカルトラックに記録された信号を再生し、再生された上記信号から、設定された長さのブロッ

クを切り出す再生手段と、  
 上記再生手段での上記ブロックを切り出す上記長さを設定する再生制御のステップと、  
 上記再生のステップによって再生された上記ブロックのうち、記録フォーマットを識別するモード情報が格納されたブロックを検出し、該ブロックから上記モード情報を取り出す検出のステップとを有し、  
 上記磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生された該タイミング信号に基づき、上記再生のステップでの上記ブロックを切り出す上記長さを設定し、さらに、上記検出のステップによって検出された上記モード情報に基づき、上記再生のステップでの上記ブロックを切り出す上記長さを設定するようにしたことを特徴とする再生方法。

【請求項 12】 単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータをヘリカルトラックで磁気テープに記録し、記録された上記複数のフォーマットのデジタルデータを再生するようにした記録再生方法において、

複数の記録フォーマット間で同一長の第 1 のブロックに対して、上記記録フォーマットを識別するモード情報を格納するモード情報付加のステップと、

上記複数の記録フォーマット間で異なる単位長を有するデジタルデータを、上記単位長に対応した長さの第 2 のブロックに格納して記録すると共に、上記モード情報付加のステップによって上記モード情報を付加された、上記第 1 のブロックを記録する記録のステップと、  
 磁気テープに記録された信号を再生し、再生された上記信号から、設定されたブロック長のブロックを切り出す再生のステップと、

上記ブロック長を上記再生のステップに対して設定する再生制御のステップと、

上記再生のステップによって再生された上記ブロックのうち、モード情報が格納されたブロックを検出し、該ブロックから上記モード情報を取り出す検出のステップとを有し、

上記磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生された該タイミング信号に基づき、上記再生のステップでの上記ブロック長を設定し、さらに、上記検出のステップによって検出された上記モード情報に基づき、上記再生のステップでの上記ブロック長を設定するようにしたことを特徴とする記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、磁気テープが記録媒体として用いられ、最短記録波長が互いに異なる複数の記録フォーマットを格納するようにした記録装置および方法、再生装置および方法、ならびに、記録再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録媒体として磁気テープが用いられ、ディジタルビデオ信号およびディジタルオーディオ信号の記録再生を行うようにした、ディジタルビデオテープレコーダが普及しつつある。

【0003】このような装置では、ディジタルビデオデータおよびディジタルオーディオデータを所定長のパケット単位に格納し、パケットのそれぞれに、同期検出用のシンクパターン、パケットのそれぞれを識別するためのブロック ID、データの内容を表す ID およびエラー訂正用のパリティを付加してシンクブロックを構成する。そして、このシンクブロックを、データの種類のに応じてグループ化してセクタとし、セクタ単位でシリアルデータとして磁気テープに記録される。記録は、回転ヘッドによって磁気テープ上に斜めにトラックを形成する、ヘリカルスキャン方式で行われる。

【0004】また、記録に際して、同一セクタ内の各シンクブロックの長さは同じにされると共に、ブロック ID が連続、且つデータ内容を表す ID は、同じ値とされる。

【0005】図 19 は、トラック上の各セクタの配置の一例を概略的に示す。回転ヘッドが図の左側から右側へとトレースし、トラックが形成される。トラックは、上述したように、実際には磁気テープに対して斜めに形成され、1 フレームのビデオデータは、複数、例えば 4 トラックを用いて記録される。ビデオデータが記録されるビデオセクタに挟まれて、オーディオデータを記録するオーディオセクタが複数、配置される。この例では、Ch 1～Ch 8 までの 8 チャンネル分のオーディオ信号を扱うことができるようにされているため、A1～A 8 の 8 つのオーディオセクタが配される。

【0006】各セクタの間には、例えばオーディオ信号のセクタ単位でのインサート編集が可能のように、オーディオデータの記録されないエディットギャップ (E G) が配置される。また、トラックの先頭には、プリアンブルが設けられる。プリアンブルは、再生時に、再生クロック用の PLL がロックしやすいような信号、例えば「FF (16 進表記)」のデータが繰り返し記録される。さらに、記録媒体上での最短記録波長は、1 トラック分のデータ量に依存する。

【0007】再生時には、回転ヘッドによって磁気テープ上のトラックがトレースされ、再生信号が得られる。この再生信号の、上述のプリアンブル部分における信号のエッジが検出され、このエッジ間隔を利用して、再生クロック用の PLL をロックさせる。最短エッジ間隔は、最短記録波長に比例している。そのため、最短記録波長に応じたクロックを中心周波数とした PLL を構成することになる。

【0008】再生クロックに同期した再生ビット列からシンクパターンを検出し、各々のシンクブロックの先頭位置を検出する。そして、検出されたシンクブロック内



のバケットを、ブロックID番号およびデータ内容のIDとに応じて並べ替えて、元のデータ列を復号する。すなわち、シンクブロック先頭のシンクパターンビット列および出現周期、さらに、同一セクタ内でブロックID番号が連続で、且つデータ内容を表すIDが同じであるということを利用して、シンクブロックの位相が特定される。

【0009】例えば、シンクパターンのビット列が固有パターンと一致し、且つシンクブロック長が遅延した位置に同一のパターンが検出され、さらに、ブロックID番号が適正であった場合に、シンクブロックの位相が特定される。

【0010】ところで、近年、デジタル放送の実施などに伴い、画枠サイズなどが異なる様々な画像フォーマットが提案されている。従来から存在する、フレーム周波数が29.97Hzのインターレース走査で480ライン×320画素（それぞれ有効ライン数および有効水平画素数）のものや、フレーム周波数が25Hzのインターレース走査で576ライン×384画素のフォーマットに加えて、ビデオ信号のデータレート（25Mbps）、走査モード（インターレースあるいはプログレッシブ）およびフレーム周波数（23.976Hz、25Hz、29.97Hz、50Hzおよび59.94Hz）などの各種モードの組み合わせによる十数種類以上のフォーマットが提案されている。

【0011】このように、多様な画像フォーマットが提案されるのに伴い、これらの画像フォーマットを共通して統一的に扱えるような、所謂マルチレートに対応したビデオテープレコーダが求められていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ここで、このような異なるフォーマットのビデオデータを、同じ記録媒体上に記録することを考える。上述したように、画枠サイズが異なるフォーマットのそれぞれは、1フレームのビデオデータの総量が互いに異なる。そのため、ビデオデータを格納するバケットの長さが増減し、それに伴い、シンクブロックの長さも変化するようになる。1トラックに記録されるビデオデータ量が互いに異なるため、最短記録波長が互いに異なることになる。

【0013】また、別の例として、ビデオデータは、一般的にデータ量が膨大となるため、記録の際には、所定の方法で圧縮符号化がなされる。圧縮率を下げることで、高画質化を図ることができる。このように、一つの画枠サイズに対して異なる圧縮率で圧縮符号化を行うような場合でも、1フレームのビデオデータの総量が異なることになる。この場合も、上述と同様に、1トラックに記録されるビデオデータ量が互いに異なることになり、最短記録波長が互いに異なることになる。

【0014】このような、異なる最短記録波長が記録された記録媒体は、再生時のPLLの中心周波数を特定で

きないため、PLLによりクロックがロックされず、データの復号を行うことができないという問題点があった。

【0015】これを解決するために、従来では、再生前に記録フォーマットを特定するために、例えば記録フォーマットを識別するための検出孔を、磁気テープが収納されるテープカセットに設けて、再生前に記録フォーマットを特定するようにしていた。しかしながら、テープカセットの大きさなどの制約により、十数種類のフォーマット情報を検出孔で表現するのは、限界があるという問題点があった。

【0016】また、従来では、テープカセットに対して不揮発性のメモリを設け、このメモリに対して記録フォーマットの情報を記憶させることも行われていた。この方法では、テープカセットのコストアップにつながり、不利であるという問題点があった。

【0017】したがって、この発明の目的は、磁気テープに記録された記録フォーマットを自動的に検出できるような記録装置および方法、再生装置および方法、ならびに、記録再生装置および方法を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータを、ヘリカルトラックで磁気テープに記録するようにした記録装置において、複数の記録フォーマット間で同一長の第1のブロックと、複数の記録フォーマット間で長さが異なる第2のブロックとを形成し、第1のブロックに対して記録フォーマットを識別するモード情報を格納するようにしたことを特徴とする記録装置である。

【0019】また、この発明は、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータがヘリカルトラックで記録可能な磁気テープから、記録されたデジタルデータの再生を行う再生装置において、磁気テープのヘリカルトラックに記録された信号を再生し、再生された信号から、設定された長さのブロックを切り出す再生手段と、再生手段でのブロックを切り出す長さを設定する再生制御手段と、再生手段によって再生されたブロックのうち、記録フォーマットを識別するモード情報が格納されたブロックを検出し、ブロックからモード情報を取り出す検出手段とを有し、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき、再生手段でのブロックを切り出す長さを設定し、さらに、検出手段によって検出されたモード情報に基づき、再生手段でのブロックを切り出す長さを設定するようにしたことを特徴とする再生装置である。

【0020】また、この発明は、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータをヘリカルトラックで磁気テープに記録し、記録された

複数のフォーマットのデジタルデータを再生するようにした記録再生装置において、複数の記録フォーマット間で同一長の第1のブロックに対して、記録フォーマットを識別するモード情報を格納するモード情報付加手段と、複数の記録フォーマット間で異なる単位長を有するデジタルデータを、単位長に対応した長さの第2のブロックに格納して記録すると共に、モード情報付加手段によってモード情報を付加された、第1のブロックを記録する記録手段と、磁気テープに記録された信号を再生し、再生された信号から、設定されたブロック長のブロックを切り出す再生手段と、ブロック長を再生手段に対して設定する再生制御手段と、再生手段によって再生されたブロックのうち、モード情報が格納されたブロックを検出し、ブロックからモード情報を取り出す検出手段とを有し、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき、再生手段でのブロック長を設定し、さらに、検出手段によって検出されたモード情報に基づき、再生手段でのブロック長を設定するようにしたことを特徴とする記録再生装置である。

【0021】また、この発明は、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータが、ヘリカルトラックで磁気テープに記録するようにした記録方法において、複数の記録フォーマット間で同一長の第1のブロックと、複数の記録フォーマット間で長さが異なる第2のブロックとを形成し、第1のブロックに対して記録フォーマットを識別するモード情報を格納するようにしたことを特徴とする記録方法である。

【0022】また、この発明は、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータがヘリカルトラックで記録可能な磁気テープから、記録されたデジタルデータの再生を行う再生方法において、磁気テープのヘリカルトラックに記録された信号を再生し、再生された信号から、設定された長さのブロックを切り出す再生手段と、再生手段でのブロックを切り出す長さを設定する再生制御のステップと、再生のステップによって再生されたブロックのうち、記録フォーマットを識別するモード情報が格納されたブロックを検出し、ブロックからモード情報を取り出す検出のステップとを有し、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき、再生のステップでのブロックを切り出す長さを設定し、さらに、検出のステップによって検出されたモード情報に基づき、再生のステップでのブロックを切り出す長さを設定するようにしたことを特徴とする再生方法である。

【0023】また、この発明は、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータがヘリカルトラックで磁気テープに記録し、記録された複数のフォーマットのデジタルデータを再生するよう

にした記録再生方法において、複数の記録フォーマット間で同一長の第1のブロックに対して、記録フォーマットを識別するモード情報を格納するモード情報付加のステップと、複数の記録フォーマット間で異なる単位長を有するデジタルデータを、単位長に対応した長さの第2のブロックに格納して記録すると共に、モード情報付加のステップによってモード情報を付加された、第1のブロックを記録する記録のステップと、磁気テープに記録された信号を再生し、再生された信号から、設定されたブロック長のブロックを切り出す再生のステップと、ブロック長を再生のステップに対して設定する再生制御のステップと、再生のステップによって再生されたブロックのうち、モード情報が格納されたブロックを検出し、ブロックからモード情報を取り出す検出のステップとを有し、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき、再生のステップでのブロック長を設定し、さらに、検出のステップによって検出されたモード情報に基づき、再生のステップでのブロック長を設定するようにしたことを特徴とする記録再生方法である。

【0024】上述したように、この発明による記録装置および方法では、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータを、ヘリカルトラックで磁気テープに記録する際に、複数の記録フォーマット間で同一長の第1のブロックに対して、記録フォーマットを識別するモード情報を格納するようにしているため、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデータが記録されていると、再生時に、記録フォーマットを知るができる。

【0025】また、この発明による再生装置および方法では、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータが記録可能な磁気テープからデータの再生を行う際に、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき再生信号から切り出すブロックの長さを設定して記録フォーマットを識別するモード情報が格納されたブロックを検出し、そのブロックから記録フォーマット情報を取り出し、この情報に基づき、ブロックを切り出す長さをさらに設定するようにしているため、記録フォーマット情報に格納されたフォーマットの信号を再生することができる。

【0026】また、この発明による記録再生装置および方法では、単位当たりのデータ量が互いに異なる複数のフォーマットのデジタルデータをヘリカルトラックで磁気テープに記録し、記録された複数のフォーマットのデジタルデータを再生する際に、記録時には、記録フォーマットを識別するモード情報を付加された、異なる複数の記録フォーマットのそれぞれについて同一長の第1のブロックを記録すると共に、複数の記録フォーマット間で異なる単位長を有するデジタルデータを、単位

長に対応した長さの第2のブロックに格納して記録し、再生時には、磁気テープに所定間隔で記録されたタイミング信号を再生し、再生されたタイミング信号に基づき再生信号から切り出すブロックの長さを設定してモード情報が格納されたブロックを検出し、そのブロックから記録フォーマット情報を取り出し、この情報に基づき、ブロックを切り出す長さをさらに設定するようにしているため、記録フォーマット情報に格納されている情報に基づき、磁気テープに対して記録された、互いに異なる単位長を有する複数の記録フォーマットの信号を再生することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について説明する。この発明では、異なるビデオフォーマットでも固定的な長さを持つシンクブロックに対して、ビデオのフォーマットに関する情報を格納する。再生時に、先ずそのシンクブロックを検出し、ビデオのフォーマットを識別するモード情報を抽出する。そして、抽出されたモード情報に基づきシステムの設定を行い、ビデオデータの格納されるシンクブロックを読み取り、ビデオデータの復号を行う。

【0028】この一実施形態による記録再生装置においては、互いに異なる複数のフォーマットのビデオ信号が統一的に扱われる。例えば、NTSC方式に基づいた525本/60HzのシステムおよびPAL方式に基づいた625本/50Hzのシステムによるビデオ信号が統一的に扱われるのに加えて、インターレース走査でライン数が1080本のシステム（以下、1080i方式と称する）、プログレッシブ走査（ノンインターレース）でライン数がそれぞれ480本、720本、1080本のシステム（それぞれ480p方式、720p方式、1080p方式と称する）など、デジタルテレビジョン放送の方式として認められている信号が、統一的に扱われる。すなわち、殆ど共通のハードウェアによって、異なるフォーマットのビデオ信号を記録・再生することができる。

【0029】また、この一実施形態では、ビデオ信号およびオーディオ信号は、MPEG2(Moving Picture Experts Group Phase 2)方式に基づき圧縮符号化される。周知のように、MPEG2は、動き補償予測符号化とDCT(Discrete Cosine Transform)による圧縮符号化とを組み合わせたものである。MPEG2のデータ構造は、階層構造をなしており、下位から、ブロック層、マクロブロック層、スライス層、ピクチャ層、GOP層およびシーケンス層となっている。

【0030】ブロック層は、DCTを行う単位であるDCTブロックからなる。マクロブロック層は、複数のDCTブロックで構成される。スライス層は、ヘッダ部と、行間をまたがらない任意数のマクロブロックより構成される。ピクチャ層は、ヘッダ部と、複数のスライス

とから構成される。ピクチャは、1画面に対応する。GOP(Group Of Picture)層は、ヘッダ部と、フレーム内符号化に基づくピクチャであるIピクチャと、予測符号化に基づくピクチャであるPおよびBピクチャとから構成される。GOPには、最低1枚のIピクチャが含まれ、PおよびBピクチャは、存在しなくても許容される。最上層のシーケンス層は、ヘッダ部と複数のGOPとから構成される。

【0031】MPEGのフォーマットにおいては、スライスが1つの可変長符号系列である。可変長符号系列は、可変長符号を復号化しなければデータの境界を検出できない。

【0032】また、シーケンス層、GOP層、ピクチャ層、スライス層およびマクロブロック層の先頭には、それぞれ、バイト単位に整列された識別コード（スタートコードと称される）が配される。なお、上述した各層のヘッダ部は、ヘッダ、拡張データまたはユーザデータをまとめて記述したものである。ヘッダ部は、それぞれ可変長符号系列である。

【0033】シーケンス層のヘッダには、画像（ピクチャ）のサイズ（縦横の画素数）が記述される。GOP層のヘッダには、タイムコードおよびGOPを構成するピクチャ数が記述される。

【0034】スライス層に含まれるマクロブロックは、複数のDCTブロックの集合であり、DCTブロックの符号化系列は、量子化されたDCT係数の系列を0係数の連続回数（ラン）とその直後の非0系列（レベル）を1つの単位として可変長符号化したものである（詳細は後述する）。マクロブロックならびにマクロブロック内のDCTブロックには、バイト単位に整列した識別コードは付加されない。すなわち、これらは、1つの可変長符号系列ではない。

【0035】詳細は後述するが、マクロブロックは、画面（ピクチャ）を16画素×16ラインの格子状に分割したものである。スライスは、例えばこのマクロブロックを水平方向に連結してなる。連続するスライスの前のスライスの最後のマクロブロックと、次のスライスの先頭のマクロブロックとは連続しており、スライス間でのマクロブロックのオーバーラップを形成することは、許されない。

【0036】MPEG2方式では、データが少なくともマクロブロック単位で揃わないと、画像データとして復号化を行うことができない。また、画面のサイズが決まると、1画面当たりのマクロブロック数は、一意に決まる。

【0037】一方、復号および符号化による信号の劣化を避けるためには、符号化データ上で編集することが望ましい。このとき、予測符号化によるPピクチャおよびBピクチャは、その復号に、時間的に前のピクチャあるいは前後のピクチャを必要とする。そのため、編集単位

11

を 1 フレーム単位とすることができない。この点を考慮して、この一実施形態では、1 つの GOP が 1 枚の I ピクチャからなるようにしている。

【0038】また、例えば 1 フレーム分の記録データが記録される記録領域が所定のものとされる。MPEG 2 では、可変長符号化を用いているので、1 フレーム期間に発生するデータを所定の記録領域に記録できるように、1 フレーム分の発生データ量が等長化される。

【0039】さらに、この一実施形態では、磁気テープへの記録に適するように、1 スライスを 1 マクロブロックから構成すると共に、1 マクロブロックを、所定長の固定枠に当てはめる。

【0040】図 1 は、この一実施形態による記録再生装置 100 の構成の一例を示す。まず、この構成を概略的に説明する。記録時には、所定の方式のデジタルビデオ信号が端子 101 から入力される。このビデオ信号は、MPEG エンコーダ 102 で可変長符号化されて、可変長符号化 (VLC) データとして出力される。このデータは、MPEG 2 (Moving Picture Experts Group Phase 2) に準拠したエレメンタリストリーム (ES) である。この出力は、セクタ 103 の一方の入力端に供給される。

【0041】一方、端子 104 は、様々なフォーマットを包含できるように、ANSI/ SMPTE 305M によって規定されたインターフェイスである、SDTI (Serial Data Transport Interface) のフォーマットのデータが入力される。端子 104 から、MPEG 2 のエレメンタリストリームを含んだ信号が入力される。この信号は、SDTI 受信回路 105 で同期検出される。そして、バッファに一旦溜め込まれ、エレメンタリストリームを抜き出される。抜き出されたエレメンタリストリームは、セクタ 103 の他方の入力端に供給される。

【0042】セクタ 103 で選択された出力されたエレメンタリストリームは、ストリームコンバータ 106 に供給される。後述するように、ストリームコンバータ 106 では、MPEG 2 の規定に基づき DCT ブロック毎に並べられていた DCT 係数を、1 マクロブロックを構成する複数の DCT ブロックを通して、周波数成分毎に並べ替える。並べ替えられた変換エレメンタリストリームは、バッキング回路 107 に供給される。

【0043】エレメンタリストリームのビデオデータは、可変長符号化されているため、各マクロブロックのデータの長さが不揃いである。バッキング回路 107 では、マクロブロックが固定枠に流し込まれる。このとき、固定枠からはみ出た部分は、オーバーフロー部分とされ、固定枠のサイズに対して余った部分に順に詰め込まれる。こうしてバッキングされたデータは、ECC エンコーダ 108 に供給される。

【0044】ECC (Error Correction Coding) エンコーダ 108 には、バッキングされたビデオ信号が供給さ

12

れると共に、例えば端子 109 からデジタルオーディオ信号が供給される。この一実施形態では、非圧縮のデジタルオーディオ信号が扱われる。これらの信号は、ECC エンコーダ 108 で、シンクブロック毎にシャプリングが行われる。シャプリングが行われることによって、テープ上のパターンに対して、データが均一的に配置されるようになる。それと共に、例えば内符号パリティおよび外符号パリティが付加され、積符号を用いたエラー訂正符号化が行われる。そして、エラー訂正符号化されたデータに対して、同期を検出するための SYNC パターン、シンクブロックを識別するための ID、および、記録されるデータの内容に関する情報を示す DID が付加される。これら、SYNC パターン、ID および DID については、後述する。

【0045】ECC エンコーダ 108 の出力は、図示されない記録符号化回路によって例えばチャンネル符号化され、記録に適した形式に変換され、記録アンプ 110 で増幅されて記録ヘッド 111 に供給される。記録ヘッド 111 で磁気テープ 120 に対してヘリカルスキャン方式で以て記録される。記録方式およびフォーマットについては、詳細は後述する。

【0046】再生時には、磁気テープ 120 に記録された信号が再生ヘッド 130 で再生され、再生アンプ 131 に供給される。再生信号は、再生アンプ 131 で等化や波形整形などを施され、図示されない復号回路によってデジタル信号に変換される。再生アンプ 131 から出力された再生デジタル信号は、ECC デコーダ 132 に供給される。

【0047】ECC デコーダ 132 では、まず、記録時に付加された SYNC パターンに基づき同期検出が行われ、シンクブロックが切り出される。そして、記録時に付加されたエラー訂正符号に基づき、エラー訂正が行われる。エラーがエラー訂正符号の持つエラー訂正能力を上回って存在するときには、その旨を示すエラーフラグが立てられる。そして、デシャプリングが行われ、記録時にシャプリングされたデータが元の順序に並べ直される。

【0048】ECC デコーダ 132 から出力されたビデオデータは、デバッキング回路 133 に供給される。デバッキング回路 133 では、記録時に施されたバッキングを解除する。すなわち、マクロブロック単位にデータの長さを戻して、元の可変長符号を復元する。ここで、上述の ECC デコーダ 132 でエラーフラグが立てられていれば、図示されないコンシール回路により、エラー訂正されなかったデータの修整が行われる。データ修整は、例えばデータを全て [0] で埋める、あるいは、前フレームのデータに置き替えることとされる。なお、ECC デコーダ 132 では、オーディオデータのエラー訂正も行われる。オーディオデータは、例えば端子 139 に導出される。

【0049】デパッキング回路133の出力は、ストリームコンバータ134に供給される。ストリームコンバータ134では、上述のストリームコンバータ106と逆の処理がなされる。すなわち、DCTブロックを通して周波数毎に並べられていたDCT係数を、DCTブロック毎に並び替える。これにより、再生信号がMPEG2に準拠したエレメンタリストリームに変換される。

【0050】このエレメンタリストリームは、SDTI送信回路135に供給されることで、SDTIフォーマットに変換され、端子136に導出される。また、MP EGデコーダ137に供給されることで、MPEG2の規定に基づいた復号化が行われ、デジタルビデオ信号に復号されて端子138に導出される。

【0051】この一実施形態では、磁気テープへの信号の記録は、回転する回転ヘッド上に設けられた磁気ヘッドにより、斜めのトラックを形成する、ヘリカルスキャン方式によって行われる。磁気ヘッドは、回転ドラム上の、互いに対向する位置に、それぞれ複数個が設けられる。すなわち、磁気テープが回転ヘッドに180°程度の巻き付け角で以て巻き付けられている場合、回転ヘッドの180°の回転により、同時に複数本のトラックを形成することができる。また、磁気ヘッドは、互いにアジマスの異なる2個で一組とされる。複数個の磁気ヘッドは、隣接するトラックのアジマスが互いに異なるように配置される。

【0052】図2は、上述した回転ヘッドにより磁気テープ上に形成されるトラックフォーマットの一例を示す。これは、1フレーム当たりのビデオおよびオーディオデータが8トラックで記録される例である。例えばフレーム周波数が29.97Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が480本で有効水平画素数が720画素のインターレース信号(480i信号)およびオーディオ信号が記録される。また、フレーム周波数が25Hz、レートが50Mbps、有効ライン数が576本で有効水平画素数が720画素のインターレース信号(576i信号)およびオーディオ信号も、図2と同一のトラックフォーマットによって記録される。

【0053】互いに異なるアジマスの2トラックによって1セグメントが構成される。すなわち、8トラックは、4セグメントからなる。セグメントを構成する1組のトラックに対して、アジマスと対応するトラック番号

【0】とトラック番号【1】が付される。図2に示される例では、前半の8トラックと、後半の8トラックとの間で、トラック番号が入れ替えられと共に、フレーム毎に互いに異なるトラックシーケンスが付される。これにより、アジマスが異なる1組の磁気ヘッドのうち一方が、例えば目詰まりなどにより読み取り不能状態に陥っても、前フレームのデータを利用してエラーの影響を取り除くことができ、データの修整を良好に行うことができる。

【0054】トラックのそれぞれにおいて、両端側にビデオデータが記録されるビデオセクタが配列され、ビデオセクタに挟まれて、オーディオデータが記録されるオーディオセクタが配列される。なお、この図2および後述する図3は、テープ上のセクタの配置を示すものである。

【0055】この例では、8チャンネルのオーディオデータを扱うことができるようにされている。A1～A8は、それぞれオーディオデータの1～8chを示す。オーディオデータは、セグメント単位で配列を変えられて記録される。また、ビデオデータは、この例では、1トラックに対して4エラー訂正ブロック分のデータがインターリーブされ、Upper SideおよびLower Sideのセクタに分割され記録される。Lower Sideのビデオセクタには、所定位置にシステム領域が設けられる。

【0056】なお、図2において、SAT1(Tr)およびSAT2(Tm)は、サーボクロック用の信号が記録されるエリアである。また、各記録エリアの間には、所定の大きさのギャップ(Vg1, Sg1, Ag, Sg2, Sg3およびVg2)が設けられる。

【0057】図2は、1フレーム当たりのデータを8トラックで記録する例であるが、記録再生するデータのフォーマットによっては、1フレーム当たりのデータを4トラック、6トラックなどでの記録することができる。図3Aは、1フレームが6トラックのフォーマットである。この例では、トラックシーケンスが【0】のみとされる。

【0058】図3Bに示すように、テープ上に記録されるデータは、シンクブロックと称される等間隔に区切られた複数のブロックからなる。図3Cは、シンクブロックの構成を概略的に示す。詳細は後述するが、シンクブロックは、同期検出するためのSYNCパターン、シンクブロックのそれぞれを識別するためのID、後続するデータの内容を示すDID、データパケットおよびエラー訂正用の内符号パリティから構成される。データは、シンクブロック単位でパケットとして扱われる。すなわち、記録あるいは再生されるデータ単位の最小のものが1シンクブロックである。シンクブロックが多数並べられて(図3B)、例えばビデオセクタが形成される(図3A)。

【0059】図4は、各トラックにおける記録単位である、シンクブロックの一例を示す。この一実施形態においては、1シンクブロックに対して1個乃至は2個のマクロブロックが格納されると共に、1シンクブロックのサイズは、扱うビデオ信号のフォーマットに応じて長さが可変とされる。図4Aに示されるように、1シンクブロックは、先頭から、2バイトのSYNCパターン、2バイトのID、1バイトのDID、例えば112バイト～206バイトの間で可変に規定されるデータ領域および12バイトのパリティ(内符号パリティ)からなる。

なお、データ領域は、ペイロードとも称される。

【0060】先頭の2バイトのSYNCパターンは、同期検出用であり、所定のパターンからなる。固有のパターンに対して一致するSYNCパターンを検出することで、同期検出が行われる。

【0061】IDは、ID0およびID1の2つの部分からなり、個々のシンクブロックを識別するための情報が格納される。図5Aは、ID0およびID1のビットアサインの一例を示す。ID0は、1トラック中のシンクブロックのそれぞれを識別するための識別情報(SYNC ID)が格納される。SYNC IDは、例えば通し番号である。SYNC IDは、8ビットで表現される。

【0062】ID1は、シンクブロックのトラックに関する情報が格納される。MSB側をビット7、LSB側をビット0とした場合、このシンクブロックに関して、ビット7でトラックの上側(Upper)か下側(Lower)かが示され、ビット5〜ビット2で、トラックのセグメントが示される。また、ビット1は、トラックのアジマスに対応するトラック番号が示され、ビット0は、このシンクブロックがビデオデータおよびオーディオデータのうちの何方のものであるかが示される。

【0063】DIDは、ペイロードに関する情報が格納される。上述したID1のビットの値に基づき、ビデオおよびオーディオで、DIDの内容が異なる。図5Bは、ビデオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。ビット7〜ビット4は、未定義(Reserved)とされている。ビット3および2は、ペイロードのモードであり、例えばペイロードのタイプが示される。ビット3および2は、補助的なものである。ビット1でペイロードに1個あるいは2個のマクロブロックが格納されることが示される。ビット0でペイロードに格納されるビデオデータが外符号パリティであるかどうかを示される。

【0064】図5Cは、オーディオの場合のDIDのビットアサインの一例を示す。ビット7〜ビット4は、Reservedとされている。ビット3でペイロードに格納されているデータがオーディオデータであるか、一般的なデータであるかどうかを示される。ペイロードに対して、圧縮符号化されたオーディオデータが格納されている場合には、ビット3がデータを示す値とされる。

【0065】ビット2〜ビット0の{Amode2}、{Amode1}および{Amode0}は、NTSC方式における、5フィールドシークエンスの情報が格納される。すなわち、NTSC方式においては、ビデオ信号の1フィールドに対してオーディオ信号は、サンプリング周波数が48kHzの場合、800サンプルおよび801サンプルの何れかであり、このシークエンスが5フィールド毎に揃う。ビット2〜ビット0によって、シークエンスの何処に位置するかが示される。

【0066】また、後述するが、このビット2〜ビット0は、その3ビットによって(7)が表されるときに、続くデータがビデオの記録フォーマットを識別する情報である、AUX2であることが示される。

【0067】図4に戻り、図4B〜図4Eは、上述のペイロードの例を示す。図4Bおよび図4Cは、ペイロードに対して、1および2マクロブロックのビデオデータ(可変長符号化データ)が格納される場合の例をそれぞれ示す。図4Bに示される、1マクロブロックが格納される例では、先頭の3バイトに、後続するマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配される。なお、長さ情報LTには、自分自身の長さは含まれない。また、図4Cに示される、2マクロブロックが格納される例では、先頭に第1のマクロブロックの長さ情報LTが配され、続けて第1のマクロブロックが配される。そして、第1のマクロブロックに続けて第2のマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが配され、続けて第2のマクロブロックが配される。

【0068】図4Dは、ペイロードに対して、ビデオAUXデータが格納される場合の例を示す。先頭の長さ情報LTには、自分自身を含まないビデオAUXデータの長さが記される。この長さ情報LTに続けて、5バイトのシステム情報、12バイトのP1CT情報、および92バイトのユーザ情報が格納される。ペイロードの長さに対して余った部分は、Reservedとされる。

【0069】図4Eは、ペイロードに対してオーディオデータが格納される場合の例を示す。オーディオデータは、ペイロードの全長にわたって詰め込むことができる。オーディオ信号は、圧縮処理などが施されない、例えばPCM(Pulse Code Modulation)形式で扱われる。これに限らず、所定の方法で圧縮符号化されたオーディオデータを扱うようにもできる。

【0070】この一実施形態においては、このように、シンクブロック長が可変とされているため、ビデオデータを記録するシンクブロックの長さ、オーディオデータを記録するシンクブロックの長さを、信号フォーマットに応じてそれぞれ最適な長さに設定することができる。これにより、複数の異なる信号フォーマットを統一的に扱うことができる。

【0071】次に、この記録再生装置100の各部について、さらに詳細に説明する。図6は、MPEGエンコーダ102の構成の一例を示す。端子150から供給された信号は、ブロック化回路151で、例えば16画素×16ラインのマクロブロックに分割される。このマクロブロックは、減算器154の一方の入力端に供給されると共に、動き検出回路160に供給される。さらに、入力された画像データは、統計処理回路152にも供給される。統計処理回路152では、所定の統計処理により入力画像データの複雑さが算出される。算出結果は、ビットレート制御回路153に供給される。

【0072】動き検出回路160では、ブロック化回路151から供給されたマクロブロックと、後述する逆量子化回路163および逆DCT回路162とを介して供給される、1フレーム（あるいは1フィールド）前のマクロブロックとを比較して、例えばブロックマッチングにより動き情報（動きベクトル）を得る。動き補償回路161では、この動き情報に基づき動き補償が行われ、動き補償された結果が減算器154の他方の入力端に供給される。

【0073】減算器154で入力画像データと動き補償結果との差分が求められ、DCT回路155に供給される。DCT回路155では、この差分のマクロブロックをさらに8画素×8ラインからなるDCTブロックに分割し、それぞれのDCTブロックについて、DCTを行う。DCT回路155から出力されたDCT係数は、逆量子化回路156で量子化される。量子化の際に、ビットレート制御回路153からの制御情報に基づき、ビットレートが制御される。量子化されたDCT係数は、逆量子化回路163およびジグザグスキャン回路157に供給される。

【0074】ジグザグスキャン回路157では、DCT係数がジグザグスキャンで出力され、DCTブロックそれぞれについて、DC成分および低域成分から高域成分に順に並べられる。このDCT係数は、VLC回路158で可変長符号化され、MPEG2に準拠したエレメントリストリームとして、出力端159に導出される。出力されるエレメントリストリームは、マクロブロック単位の可変長符号化データである。

【0075】図7は、ジグザグスキャン回路157およびVLC回路158での処理を概略的に示す。図7Aに示されるように、DCTブロックにおいて例えば左上がDC成分として、右方向および下方向に、水平空間周波数および垂直空間周波数がそれぞれ高くなるとする。ジグザグスキャン回路157では、左上のDC成分から始めて、水平ならびに垂直空間周波数が高くなる方向に、DCTブロックの各DCT係数がジグザグにスキャンされる。

【0076】その結果、図7Bに一例が示されるように、全部で64個（8画素×8ライン）のDCT係数が周波数成分順に並べられて得られる。このDCT係数がVLC回路158に供給され、可変長符号化される。すなわち、各係数は、最初の係数は、DC成分として固定的であり、次の成分（AC成分）からは、連続するランとそれに続くレベルとで係数が括られ、1つの符号が割り当てられることで、可変長符号化がなされる。符号は、周波数成分の低い（低次の）係数から高い（高次の）係数へと、 $AC_1$ 、 $AC_2$ 、 $AC_3$ 、 $\dots$ と割り当てられ、並べられる。

【0077】VLC回路158での可変長符号化の際の符号化情報がビットレート制御回路153に供給され

る。ビットレート制御回路153では、この符号化情報と、上述した統計処理回路152によるマクロブロックの複雑さの算出結果とに基づき、出力において適切なビットレートが得られるように、ビットレート制御情報を量子化回路156に供給する。このビットレート制御情報により、GOPの固定長化がなされる。

【0078】一方、逆量子化回路163に供給されたDCT係数は、逆量子化された逆DCT回路162によって画像データに復号され、動き検出回路160および動き補償回路161に供給される。

【0079】なお、この一実施形態では、1ピクチャだけをを用い、PおよびBピクチャが用いられない。したがって、上述したMPEGエンコーダ102の構成において、フレームあるいはフィールド間の動き補償を行うための構成、すなわち、逆量子化回路163、逆DCT回路162、動き補償回路161および動き検出回路160は、省略することができる。

【0080】ストリームコンバータ106では、供給された信号のDCT係数の並べ替えが行われる。すなわち、それぞれのマクロブロック内、MPEG2の規定に基づいてDCTブロック毎に周波数成分順に並べられたDCT係数が、マクロブロックを構成する各DCTブロックを通して、周波数成分順に並べ替えられる。

【0081】図8は、ストリームコンバータ106におけるDCT係数の並べ替えを概略的に示す。例えば輝度信号Yと色度信号Cb、Crとの比が4:2:2のフォーマットの場合、1マクロブロックは、輝度信号Yによる4個のDCTブロック（DCTブロック $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ および $Y_4$ ）と、色度信号Cb、Crのそれぞれによる2個ずつのDCTブロック（DCTブロック $C_{b1}$ 、 $C_{b2}$ 、 $C_{r1}$ および $C_{r2}$ ）からなる。

【0082】上述したように、MPEGエンコーダ102では、MPEG2の規定に従いジグザグスキャンが行われ、図8Aに示されるように、各DCTブロック毎に、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分に、周波数成分の順に並べられる。一つのDCTブロックのスキャンが終了したら、次のDCTブロックのスキャンが行われ、同様に、DCT係数が並べられる。

【0083】すなわち、マクロブロック内で、DCTブロック $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$ および $Y_4$ 、DCTブロック $C_{b1}$ 、 $C_{b2}$ 、 $C_{r1}$ および $C_{r2}$ のそれぞれについて、DCT係数がDC成分および低域成分から高域成分へと周波数成分順に並べられる。そして、上述したように、連続したランとそれに続くレベルとからなる組に、

$\{DC, AC_1, AC_2, AC_3, \dots\}$ と、それぞれ1つの符号が割り当てられ可変長符号化されている。

【0084】ストリームコンバータ106では、可変長符号化され並べられたDCT係数を、一旦可変長符号を解読して各係数の区切りを検出し、マクロブロックを構成する各DCTブロックを跨いで、周波数成分順に並べ

替える。この様子を、図 8B に示す。DC 成分ならびに低域成分から高域成分へ、すなわち低次の係数から高次の係数へ、各 DCT ブロックを跨いで順に DCT 係数が並べられる。

【0085】すなわち、マクロブロック内で、DC (Y<sub>1</sub>)、DC (Y<sub>2</sub>)、DC (Y<sub>3</sub>)、DC (Y<sub>4</sub>)、DC (Cb<sub>1</sub>)、DC (Cb<sub>2</sub>)、DC (Cr<sub>1</sub>)、DC (Cr<sub>2</sub>)、AC<sub>1</sub> (Y<sub>1</sub>)、AC<sub>1</sub> (Y<sub>2</sub>)、AC<sub>1</sub> (Y<sub>3</sub>)、AC<sub>1</sub> (Y<sub>4</sub>)、AC<sub>1</sub> (Cb<sub>1</sub>)、AC<sub>1</sub> (Cb<sub>2</sub>)、AC<sub>1</sub> (Cr<sub>1</sub>)、AC<sub>1</sub> (Cr<sub>2</sub>)、・・・と、DCT ブロックを跨いで、DC 成分を含む各周波数成分順に DCT 係数が並べられる。なお、実際には、連続したランとそれに続くレベルとからなる組に対して割り当てられた 1 つの符号が、各周波数成分順に対応して並べられる。

【0086】なお、このストリーム変換を最短の時間で行うには、DCT 係数の並び替えを、画素データのレートのクロックで動作させて、前後との信号のやり取りを行うバスの転送速度を十分に確保する必要がある。例えば、画素レートが 27 MHz / bps (bit per second)、1 画素が 8 ビットであるとする。可変長符号化の結果は、1 画素が最大で 3 倍の 24 ビットになるので、バンド幅としては、27 MHz × 24 ビットが必要とされる。ここで、81 MHz × 8 ビット、あるいは、54 MHz × 16 ビットで入出力を行うことで、ビット幅を減らすことができる。マクロブロックの最大長を制限する必要がある。

【0087】また、マクロブロックの最大長が制限されている場合には、その長さ分のデータが 1 マクロブロックの転送時間内に転送できるだけのバンド幅を確保する。例えば、マクロブロックの最大長が 512 バイトに制限されていれば、27 MHz × 8 ビットのバンド幅でインターフェイスを行う。

【0088】さらに、このストリームコンバータ 106 では、1 マクロブロック / 1 スライスではないようなエレメンタリストリームが外部から供給された場合に、これを 1 マクロブロック / 1 スライスに変換する機能を持たせることができる (図示しない)。例えば、端子 104 から供給されたエレメンタリストリームが 1 スライス / 1 スライスである場合、このストリームコンバータ 106 で、1 マクロブロック / 1 スライスに変換する。

【0089】さらにまた、このストリームコンバータ 106 では、外部から供給されたエレメンタリストリームが装置の記録ビットレート、すなわち、上述した GOP 単位の固定長を越えてしまうような場合のオーバーフローを防止するような機能を持たせることができる (図示しない)。例えば、ストリームコンバータ 106 において、DCT 係数の上位係数 (高域成分) をゼロに置き替えて、打ち切る。

【0090】なお、ここでは、ストリームコンバータ 1

06 において、DCT 係数の可変長符号を解釈して係数の並べ替えを行っているが、これはこの例に限定されない。すなわち、可変長符号が復号された DCT 係数を並び替えるようにしてもよい。

【0091】マクロブロックの長さは、変換エレメンタリストリームと変換前のエレメンタリストリームとで同一である。また、MPEG エンコーダ 102 において、ビットレート制御により GOP 単位に固定長化されていても、マクロブロック単位で見ると、長さが変動している。パッキング回路 107 では、マクロブロックを固定枠に当てはめる。

【0092】図 9 は、パッキング回路 107 でのマクロブロックのパッキング処理を略略的に示す。マクロブロックは、所定のデータ長を持つ固定枠に当てはめられ、パッキングされる。このとき用いられる固定枠のデータ長を、記録および再生の際のデータの最小単位であるシンクブロック長と一致させると、後続する ECC エンコーダ 108 におけるサブプリングおよびエラー訂正符号化の際に、都合が良い。例えば 8 マクロブロック毎に処理が行われ、マクロブロックのそれぞれに対して #1、#2、・・・、#8 と番号を付ける。

【0093】可変長符号化によって、図 9A に一例が示されるように、8 マクロブロックは、互いに長さが異なる。この例では、固定枠である 1 シンクブロックの長さと比較して、マクロブロック #1 のデータ、#3 のデータおよび #6 のデータがそれぞれ長く、マクロブロック #2 のデータ、#5 のデータ、#7 のデータおよび #8 のデータがそれぞれ短い。また、マクロブロック #4 のデータは、1 シンクブロックと略等しい長さである。

【0094】パッキング処理によって、マクロブロックが 1 シンクブロック長の固定長枠に流し込まれ、1 フレーム期間で発生したデータ全体が固定長化される。図 9B に一例が示されるように、1 シンクブロックと比較して長いマクロブロックは、シンクブロック長に対応する位置で分割される。分割されたマクロブロックのうち、シンクブロック長からはみ出た部分 (オーバーフロー部分) は、先頭から順に余った領域に、すなわち、長さがシンクブロック長に満たないマクロブロックの後ろに、詰め込まれる。

【0095】図 9B の例では、マクロブロック #1 のオーバーフロー部分が、まず、マクロブロック #2 の後ろに詰め込まれ、そこがシンクブロックの長さには達すると、マクロブロック #5 の後ろに詰め込まれる。次に、マクロブロック #3 のオーバーフロー部分がマクロブロック #7 の後ろに詰め込まれる。さらに、マクロブロック #6 のオーバーフロー部分がマクロブロック #7 の後ろに詰め込まれ、さらにはみ出た部分がマクロブロック #8 の後ろに詰め込まれる。こうして、各マクロブロックがシンクブロック長の固定枠に対してパッキングされる。



【0096】各マクロブロックの長さは、ストリームコンバータ106において予め調べておくことができる。これにより、このパッキング回路107では、VLCデータをデコードして内容を検査すること無く、マクロブロックの最後尾を知ることができる。

【0097】また、パッキングされたデータが磁気テープ上に記録される際には、固定長枠のマクロブロックの先頭部分にマクロブロックの長さを示す長さ情報LTが付与される。再生時には、この長さ情報LTに基づきパッキングされたデータが連結され、マクロブロックデータが復元される。これを、デパッキングと称する。

【0098】パッキング回路107の出力は、ECCエンコーダ108に供給される。ECCエンコーダ108では、1GOP分のデータが溜まったら、固定枠長に対応するブロックのそれぞれを所定の規則に基づきシャフリングして並び替える。そして、並び替えられたブロックのそれぞれについて、画面上の位置とテープ上の記録位置とを関連付ける。シャフリングを行うことにより、テープ上の連続した位置に発生するような、バーストエラーに対する耐性を高めることができる。なお、シャフリングは、上述のパッキング回路107にその機能を持たせて行ってもよい。

【0099】シャフリングがなされると、所定のデータ単位(シンボル)で外符号パリティおよび内符号パリティが付加され、積符号を用いたエラー訂正符号化が行われる。まず、所定数のブロックを通して外符号パリティが付加され、次に、外符号パリティを含めたブロックのそれぞれに対して、ブロックの方向に内符号パリティが付加される。内符号パリティは、パッキングの際に用いられた固定枠と同一のデータ系列からなる内符号ブロックを単位として付加される。そして、それぞれの内符号ブロックの先頭には、DID、IDおよびSYNCパターンが付加され、シンクブロックが形成される。

【0100】なお、内符号パリティおよび外符号パリティで完結するデータブロックを、エラー訂正ブロックと称する。

【0101】エラー訂正符号化されたデータは、図示されないスクランブル回路によってスクランブル処理され、周波数成分が平均化される。そして、記録アンプ110に供給され、記録符号化され、磁気テープ120への記録に適した形式に変換される。この一実施形態では、記録符号化には、パースシャルレスポンスのプリコードが用いられる。記録符号化されたデータは、記録ヘッド111によって磁気テープ120に記録される。

【0102】次に、再生時の処理について説明する。磁気テープ120に記録された信号は、再生ヘッド130によって再生される。再生信号は、再生アンプ131に供給され、等化器でデジタルデータに復元され、パースシャルレスポンスのデコードが行われる。このとき、バタビ復号方式を利用することにより、エラーレートを改

善することができる。

【0103】再生アンプ131から出力された再生デジタルデータは、ECCデコーダ132に供給される。ECCデコーダ132では、まず、SYNCパターンが検出され、シンクブロックが切り出される。シンクブロック中の内符号ブロックが内符号パリティにより内符号訂正され、IDに基づき図示されないメモリの所定のアドレスに書き込まれる。エラー訂正符号の持つエラー訂正能力を超えてエラーが存在するときには、エラーが訂正できないとされ、そのシンボルに対してエラーフラグが立てられる。こうして、1GOP分のデータの内符号訂正が終わったら、メモリに書き込まれたデータを用いて外符号訂正が行われる。

【0104】ここでも同様に、エラー訂正符号の持つエラー訂正能力を超えてエラーが存在する場合には、エラーフラグが立てられる。外符号訂正によるエラーフラグは、後述するストリームコンバータ134に供給される。

【0105】こうしてエラー訂正されたデータに対して、デシャフリングがなされ、データのアドレスが復元される。すなわち、記録時には、エラー訂正符号化の前に、所定の規則に基づきシャフリングがなされているため、ここでは、その逆の処理を行い、データを正しい順番に並び替える。デシャフリングが行われたデータは、デパッキング回路133に供給される。

【0106】デパッキング回路133では、記録時に上述したパッキング回路107でパッキングされたマクロブロックの復元を行う。すなわち、シンクブロックはマクロブロックに対応しており、ペイロードの例えば先頭に記録されている長さ情報LTに基づき、マクロブロックのそれぞれのデータを連結し、元のマクロブロックを復元する。

【0107】磁気テープ120の速度を記録時よりも高速にして再生する高速再生や、記録時と異なるテープ速度で再生を行う変速再生を行った場合には、回転ヘッドのトレース角とヘリカルトラックとの関係が変わり、1トラックを正確にトレースすることができなくなる。そのため、1GOP全ての信号を取得できないので、デパッキング処理がなされない。したがって、シンクブロック単位での再生が行われる。このとき、長さ情報LTに基づき、シンクブロック長よりも短いマクロブロックの後ろに詰め込まれたデータは、例えばゼロとして扱われる。なお、内符号パリティによるエラー訂正を行うことができ、IDに基づきデシャフリングも可能である。

【0108】デパッキング回路133の出力は、変換エレメンタリストリームとしてストリームコンバータ134に供給される。ストリームコンバータ134では、上述のストリームコンバータ106とは逆の処理を行う。すなわち、ストリームコンバータ134では、マクロブロック毎に、周波数成分順に並べられているDCT係数

が DCT ブロック毎の周波数成分順に並べ替えられる。これにより、変換エレメンタリストリームが MPEG 2 に準拠したエレメンタリストリームに逆変換される。

【0109】この再生側のストリームコンバータ 134 は、上述した記録側のストリームコンバータ 106 と同一の構成で実現可能なものである。また、その際の処理も、コンバータ 106 と同様であるため、こじよでの詳細な説明は、煩雑さを避けるため、省略する。

【0110】なお、再生側のストリーム変換の処理では、変換前に、ECC デコーダ 132 で得られた外符号訂正によるエラーフラグに基づき、エラー処理を行う必要がある。すなわち、変換前に、マクロブロックデータの途中にエラーがあるとされた場合には、エラー箇所以降の周波数成分の DCT 係数が復元できない。そこで、例えばエラー箇所のデータをブロック終端符号 (EOB) に置き替え、それ以降の周波数成分の DCT 係数をゼロとする。同様に、高速再生時にも、シンクブロック長に対応する長さまでの DCT 係数のみを復元し、それ以降の係数は、ゼロデータに置き替えられる。

【0111】DCT ブロックを通して、DCT 係数が DC 成分および低域成分から高域成分へと並べられているため、このように、ある箇所以降から DCT 係数を無視しても、マクロブロックを構成する DCT ブロックのそれぞれに対して、満遍なく DCT 係数を行き渡らせることができる。

【0112】また、ストリームコンバータ 134 の出力力は、記録側と同様に、マクロブロックの最大長に応じて、十分な転送レート (バンド幅) を確保しておく。マクロブロックの長さを制限しない場合には、画面レートの 3 倍のバンド幅を確保するのが好ましい。

【0113】ストリームコンバータ 134 から出力されたエレメンタリストリームは、例えば SDTI 送信回路 135 に供給され、同期信号などを付加され、所定の信号フォーマットにされ、SDTI に対応した、MPEG 2 に準拠したエレメンタリストリームとして出力端 136 に導出される。

【0114】また、ストリームコンバータ 134 から出力されたエレメンタリストリームは、MPEG デコーダ 137 にも供給することができる。MPEG デコーダ 137 は、図示しないが、一般的な MPEG 2 に準拠したデコーダの構成を有している。エレメンタリストリームは、MPEG デコーダ 137 でデコードされ、デジタルビデオ信号として出力端 138 に導出される。

【0115】上述したように、この実施形態の記録再生装置 100 においては、複数のフォーマットのビデオ信号を扱うようにされている。図 10 は、このビデオ信号の複数のフォーマットについて、例示する。例えば互いに異なる 14 のフォーマットモードに対応し、画枠サイズは、720 画素×480 ライン、720 画素×576 ラインの 2 種類に対応する。各フォーマットモードの

それぞれにおいて、磁気テープに記録する際の最短記録波長が互いに略等しくなるように、例えばビデオデータの圧縮符号化の際のレートが設定されている。

【0116】この一実施形態では、インターレス走査と、プログレッシブ (ノンインターレス) 走査の 2 種類の画面の走査方式に対応している。インターレス走査では、1 フレームが 2 フィールドから構成される。一方、プログレッシブ走査では、1 フレームで画面が完結する。なお、プログレッシブ走査においても、1 フレーム期間は、2 フィールド期間に対応するものとする。また、図 10 の各フォーマットモードにおいて、ライン数の横に、プログレッシブ走査では「p」、インターレス走査では「i」を付し、これらを表す。さらに、記載においてプログレッシブ走査によるフレームとインターレス走査によるフレームとを区別する際には、前者を「P フレーム」と称するものとする。

【0117】図 10 は、列方向に、フレーム周波数で分類され、それぞれが Edit Freq によって識別される。例えば、フレーム周波数が 23.976 Hz、25.5 Hz、29.97 Hz、50 Hz および 59.97 Hz に対して、それぞれ Edit Freq として {0}、{2}、{3}、{5} および {6} の各値が割り当てられる。

【0118】フレーム周波数が 23.976 Hz、50 Hz および 59.94 Hz の列は、プログレッシブ走査が行われるグループで、各グループのそれぞれは、ビデオレートの異なる 2 つのモードが定義されている。なお、フレーム周波数が 23.976 Hz のモードは、シネマに対応したモードであって、例えば同一画像の 2 フィールドから 1 フレームが構成される。また、フレーム周波数が 25.5 Hz および 29.97 Hz のグループは、それぞれ、インターレス走査をするビデオレートが異なる 2 つのモードと、プログレッシブ走査をするビデオレートが異なる 2 つのモードとを有する。このグループのプログレッシブ走査のモードでは、上述のシネマモードと同様に、例えば同一画像の 2 フィールドから 1 フレームが構成される。スキャン方式と、ビデオレートに対して、それぞれ {1} あるいは {0} のいずれかの値からなるフラグが割り当てられる。この例では、ライン数は、全て {1} の値のフラグが割り当てられている。

【0119】すなわち、この図 10 に示される各ビデオフォーマットモードは、{Edit Freq} の値と、{line}、{scan} および {rate} の各フラグで識別することができる。

【0120】一方、オーディオデータに関しては、サンプリング周波数および量子化ビット数はそれぞれ共通で、例えば 48 KHz、1 サンプル当たり 16 ビットとされる。チャンネル数は、8 チャンネルおよび 4 チャンネルに対応している。また、この実施形態では、オーディオデータは、非圧縮で扱われ、オーディオデータは

格納するシンクブロックの長さは、サンプル当たりのビット数とフレーム周波数とによって一定である。すなわち、オーディオデータを格納するシンクブロックの長さは、サンプル当たりのビット数とフレーム周波数とが同じであれば、ビデオの画枠および圧縮レートに関わらず、一定値となる。

【0121】図11～図13は、1エラー訂正ブロックにおけるオーディオデータの配置の例を、各フレーム周波数毎に示す。これら図11～図13は、外符号パリティの付加後の配置を示す。図11A、図12Aおよび図13Aに示されるように、1フィールド期間あるいは1Pフレーム期間に、8シンクブロックのオーディオデータに対して10シンクブロック分の外符号パリティが付されたエラー訂正ブロックが2個、形成される。

【0122】各チャンネルのオーディオデータは、1フィールド期間の偶数番のサンプルと奇数番のサンプルとでそれぞれ1エラー訂正ブロックを構成する。すなわち、1フィールド期間に2エラー訂正ブロックが形成される。図11B、図12Bおよび図13Bにおいて、1エラー訂正ブロック中の各枠は、1サンプルのデータを表す。番号は、サンプル順に付されたサンプル番号である。なお、外符号パリティは、PV0～9で示す。この例では、1サンプルが16ビット（2バイト）であるので、各枠は、それぞれ16ビット分のデータである。

【0123】図11は、フレーム周波数が59.94Hz（プログレッシブ走査）あるいは29.97Hz（インターレース走査）の例であり、1フィールド期間のオーディオデータが800または801サンプルである。図12は、フレーム周波数が50Hz（プログレッシブ走査）あるいは25Hz（インターレース走査）の例であり、1フィールド期間のオーディオデータが960サンプルからなる。また、図13は、フレーム周波数が23.976Hzの例であり、1フィールド期間のオーディオデータが1001サンプルからなる。図11～図13に共通して、各行のそれぞれが1シンクブロックを構成するパケットであり、1エラー訂正ブロックは、8シンクブロック分のデータと、10シンクブロック分の外符号パリティとからなる。

【0124】各エラー訂正ブロックの最初の3シンクブロックのそれぞれにおいて、先頭の1サンプル分にAUXデータが格納される。図14は、各AUXデータの内容の一例を示す。図14Aは、AUXデータのビットアサインの例を示し、図14Bは、データそれぞれの意味を示す。

【0125】AUX0は、オーディオの編集点を表す2ビットのデータEF、量子化ビット数が16ビットであるか24ビットであるかを表す1ビットのビット長データB、非圧縮オーディオデータであるかどうかを表す1ビットのデータD、オーディオモードを識別する2ビットのデータAm d、サンプリング周波数が48KHz、

44.1KHz、32KHzおよび96Hzの何れであるかを表す2ビットのデータFSからなる。続く8ビットおよび1サンプルが24ビットである場合には、さらに8ビットがReserved（予約）とされている。

【0126】AUX1は、その全体がReserved（予約）とされている。

【0127】データAUX2は、最初の8ビットがフォーマットモードとされている。続く8ビットおよび1サンプルが24ビットである場合には、さらに8ビットがReserved（予約）とされている。フォーマットモードは、2ビットの[Line mode]、2ビットの[Rate]、1ビットの[Scan]、3ビットの[Freq]からなる。これら[Line mode]、[Rate]、[Scan]および[Freq]は、それぞれ上述の図10に示した[Edit Freq]、[Line]、[scan]および[rate]に対応する。すなわち、このデータAUX2を見ることで、ビデオフォーマットを知ることができる。

【0128】図15は、ビデオデータおよびオーディオデータを記録するトラックフォーマットの一例を示す。この図15は、上述した図3と同一のトラックフォーマットが示されており、6トラックが1Pフレームに対応する。図15Aに示されるように、この例では、各トラックに対してオーディオセクタが8個ずつ配置され、各オーディオセクタは、6シンクブロックからなる。1フレーム分のデータが6トラックに記録され、オーディオデータは、6シンクブロック×6トラックで、全36シンクブロックとされ、上述の図11～図13に対応される。

【0129】各オーディオセクタは、図15Bに一例が示されるように、ヘッドトレース方向から、連続したブロックID（FF、FE、FD、FC、FB、FA：全て16進表記）が割り当てられる。各シンクブロックは、図15Cに一例が示されるように、ヘッドトレース方向から、2バイトのSYN Cパターン、2バイトのブロックID、1バイトのDIDが配され、続けてオーディオデータが格納されるデータパケットが配される。オーディオデータのブロックIDに続けて、12バイトの内符号パリティが配される。データパケットは、先頭からD0、D1、D2、・・・と順に、1バイト単位でデータが詰め込まれている。すなわち、上述したAUX0、AUX1およびデータAUX2の最初の8ビットは、データパケットの先頭のD0に格納されることになる。

【0130】この発明では、上述したDIDに対して所定の情報を格納し、DIDからこの所定の情報が得られたときに、続くデータパケットのD0にデータAUX2の先頭8バイトが格納されていることが示される。より具体的には、上述したDIDのビットアサインにおいて、オーディオデータのDIDの下位3ビット（Amode0、Amode1およびAmode2）によって

〔7〕が表されているときに、続くデータパケットのD0がデータAUX2であるとされる。

【0131】図16は、この一実施形態における記録再生装置100の、この発明に関わる部分をさらに詳細に示す。記録時には、端子200Vから、ビデオデータが格納されたデータパケットが供給される。このビデオパケットは、上述のパッキング回路107でパッキング処理され、図示されないビデオ用外符号エンコーダで外符号パリティを付加されたものである。

【0132】また、端子200Aからは、上述した端子109からのオーディオデータが格納されたデータパケットも供給される。オーディオデータの格納されたパケットのうち、所定のパケットには、ビデオのフォーマットモード情報が予めデータAUX2として格納されている。また、オーディオデータの格納されたパケットは、図示されないオーディオ用外符号エンコーダで外符号パリティを付加され、端子200Aから供給される。

【0133】外符号パリティは、上述したように、エラー訂正ブロックの列方向に対して付加される。そして、外符号パリティが付加されたエラー訂正ブロックは、図示されない外符号エンコーダから、行方向に並べ替えられて出力される。エラー訂正ブロックの1行が1シンクブロックのデータとされる。これらのデータパケットは、シャプリング回路201でシンクブロック単位でシャプリングされる。例えば、ビデオデータは、シンクブロック単位で並び替えられる。また、オーディオデータは、シンクブロック単位で並び替えられと共に、チャンネル単位の並べ替えがなされる。シャプリングされたオーディオおよびビデオデータのシンクブロックは、記録する順番に並び替えられる。シンクブロックの並び替えは、例えばエラー訂正ブロック単位でメモリに書き込まれたシンクブロックを、メモリから読み出す際にアドレス制御を行うことによってなされる。

【0134】並び替えられたデータは、ID付加回路202に供給され、ID0、ID1からなるブロックIDおよびDIDが付加される。ブロックIDのうちID0は、例えばセクタ内で連続した数値が用いられる。ID1は、セクタ内で同一の値が用いられる。また、DIDにおいて、そのセクタ内に、先頭データのD0がデータAUX2であるデータパケットが含まれるときには、下位3ビット(Amode0、Amode1およびAmode2)によって表される値が〔7〕とされる。

【0135】データAUX2は、各チャンネルのオーディオデータにおける、偶数番サンプルおよび奇数番サンプルによる2つのエラー訂正ブロックのそれぞれに設けられる。一方、オーディオセクタは、上述したように、例えば9シンクブロックあるいは6シンクブロックからなり、1エラー訂正ブロックが複数のオーディオセクタに分割して配される。したがって、データAUX2は、1フィールド期間において、複数のオーディオセクタの

うち2セクタにのみ、格納される。上述した図15Aの例では、Ch1に対応する6つのセクタA1のうち、例えば斜線が付された2セクタに対してデータAUX2が格納される。また、このデータAUX2が格納されるシンクブロック中のDIDの下位3ビットは、上述のように、〔7〕を示す値とされる。

【0136】ブロックIDおよびDIDが付加されたデータパケットが内符号エンコーダ203に供給される。このとき、データパケットは、例えばメモリからの読み出しの順番が制御されることにより、各セクタの順番に並び替えられる。内符号エンコーダ203では、データパケット毎に内符号パリティを付加される。内符号パリティを付加されたデータパケットは、SYNC付加回路204に供給され、SYNCパターンを付加されてシンクブロックとされ、シリアルデータとされる。このシリアルデータは、図示されない記録符号化回路によって記録符号化され記録信号とされ、記録アンプ205に供給される。

【0137】記録信号は、記録アンプ205によって増幅され、図示されないロータリットランスを介して回転ヘッド210の記録ヘッド211Aに供給される。なお、図示は省略するが、記録ヘッド211Aは、互いにアジマスの異なる2つのヘッドで1組とされ、回転ヘッド210の対向する位置にそれぞれ1組ずつが設けられる。これら2組のヘッドは、図示されないスイッチ回路で、回転ヘッド210の180°の回転毎に切り替えられ、磁気テープ212に対してヘリカルトラックを形成する。

【0138】また、回転ヘッド210での記録と共に、固定ヘッド232によって、磁気テープ212の上端側あるいは下端側の長手方向に、テープの走行速度に対応したCTL信号が記録される。CTL信号は、例えば、記録するビデオデータに対応したフレームあるいはフィールド周波数に基づくパルス信号である。

【0139】回転ヘッド210の回転および磁気テープ212の走行は、サーボ回路231によって制御される。サーボ回路231では、回転ヘッド210の回転に伴い出力されるパルスである、PGおよびFG信号に基づき、回転ヘッド210の回転を制御するための制御信号234が生成される。この制御信号234により、回転ヘッド210の回転が制御される。また、磁気テープ212は、キャプスタンモータ233によって、所定の走行速度に駆動される。

【0140】すなわち、再生時には、記録時に磁気テープ212の長手方向に記録されたCTL信号が固定ヘッド232によって再生される。再生されたCTL信号は、サーボ回路231に供給される。サーボ回路231では、供給されたCTL信号に基づきキャプスタンモータ233を駆動し、磁気テープ212の走行速度を制御する。また、再生されたCTL信号に基づき、再生信号

におけるビデオデータのフレームあるいはフィールド周波数を検出することができる。

【0141】回転ヘッド210に対して、再生ヘッド211Bが設けられる。再生ヘッド211Bは、上述の記録ヘッド211Aと同様、互いにアジマスの異なる1対のヘッドが回転ヘッド210の対向する位置にそれぞれ設けられ、図示されないスイッチ回路で、回転ヘッド210の180°の回転毎に切り替えらる。再生ヘッド211Bによって、磁気テープ212上に形成されたヘリカルトラックがトレースされ、再生信号が再生ヘッド211Bから再生アンプ220に対して供給される。

【0142】再生アンプ220に供給された再生信号は、等化や復調などの処理をされ、ビット列とされる。このビット列は、SYNC検出回路221に供給され、SYNCパターンが検出され、シンクブロックが切り出される。例えば、SYNCパターンのビット列が固有パターンと一致し、且つシンクブロック長に遅延した位置に同一のパターンが検出され、さらに、ブロックIDが適正であった場合に、シンクブロックの位相が特定される。シンクブロック長の情報は、例えば後述するCPU230から供給される。シンクブロックの位相が特定されることで、シンクブロックの切り出しが可能となる。

【0143】なお、上述したように、この一実施形態においては、ビデオデータのシンクブロック長は、記録するビデオのフォーマットによって異なる。したがって、この段階では、ビデオのシンクブロック長が不明であるため、ビデオのシンクブロックは、検出できない。一方、オーディオのシンクブロック長は、フレームあるいはフィールド周波数によって、一意に定まる。上述したように、CTL信号の間隔によってフレームあるいはフィールド周波数を知ることができ、これに基づきシンクブロック長を設定することで、オーディオのシンクブロックが検出される。

【0144】SYNC検出回路221で切り出されたシンクブロックは、内符号デコーダ222に供給される。内符号デコーダ222では、シンクブロックに格納されるデータパケットに含まれる内符号パリティを用いてエラー訂正を行う。若し、エラー訂正符号の能力を超えてエラーが存在するときは、そのシンクブロックに対してエラーフラグを付す。エラー訂正されたシンクブロックは、ID補間回路223に供給される。

【0145】ID補間回路223では、内符号デコーダ222でエラーが訂正されず、エラーフラグが付されたシンクブロックのブロックIDの補間を行う。例えば、ID0は、エラーフラグが付されたシンクブロックの前後の、エラー訂正が行われたシンクブロックのブロックIDに基づき補間される。また、ID1は、セクタ内で同一であるため、例えばID0の連続性と前後のID1の内容に基づき補間される。

【0146】ブロックIDおよびDIDが補間されたシンクブロックは、デシャプリング回路224に供給され、シンクブロックからデータパケットが取り出される。そして、ブロックIDに基づきデシャプリングがなされ、記録時にシャプリングされたパケットの順番が復元される。デシャプリングされたデータパケットは、端子228に導出される。

【0147】一方、ID補間回路223でブロックIDを補間されたデータパケットは、モード検出回路225にも供給される。モード検出回路225では、オーディオデータのパケットにおけるDIDの下位3ビットが調べられる。この3ビットが「7」を表す値であると考えれば、そのパケットの先頭データであるD0が取り出され、データAUX2が取得される。

【0148】図示しないが、このモード検出回路225は、前回取得されたデータD0および今回取得されたデータD0をそれぞれ格納するための手段、例えばレジスタと、前回のデータD0および今回のデータD0とを比較する比較手段と、比較手段の比較結果に基づきカウントを行うカウンタとを有する。後述するが、カウンタのカウント値に基づき、データAUX2が確実なものであるかどうか判断され、確定されたデータAUX2に格納された、ビデオのフォーマットを識別するためのモード情報が取り出され、ビデオのモード検出がなされる。フォーマットモード情報は、CPU1/F226を介して、この記録再生装置100の全体を制御するCPU230に供給される。

【0149】CPU230は、図示しないが、プログラムなどが予め記憶されたROM、ワークメモリなどに用いられるRAMなどを含み、この記録再生装置100の各部に対して制御信号などを送る。CPU230において、供給されたフォーマットモード情報に基づき、ビデオのシンクブロック長を設定する。このビデオのシンクブロック長の情報は、SYNC検出回路221に供給される。SYNC検出回路221では、この供給されたシンクブロック長の情報に基づき、ビデオのシンクブロックを検出することができる。

【0150】また、CPU230によって、装置100の全体がこのフォーマットモード情報に適合するように設定される。例えば、CPU230からキャプスタンモータ233に対して制御信号が送られ、磁気テープ212の走行速度がフォーマットに対して適正に制御される。さらに、CPU230によって、制御信号234が出力され、回転ドラム210の回転が制御される。

【0151】図17は、モード検出回路225でのモード検出処理のフローチャートを示す。まず、最初のステップS10では、エラーのない各シンクブロックのブロックIDおよびDIDの内容に基づき、データAUX2が格納されているシンクブロックが検出される。そして、次のステップS11で、そのシンクブロックから、

31

パケットの先頭のデータD0が取得される。取得されたデータD0は、所定のレジスタに格納される。

【0152】次のステップS12では、ステップS11で取得されたデータD0と、前回取得されたデータD0とが比較される。そして、データD0の値が前回と今回とで同一であるかどうか判断される。若し、データD0が前回と今回とで同一であるとされれば、ステップS13で、カウンタがカウントアップされ、カウント値がインクリメントされ、処理がステップS15に移行する。一方、データD0が前回と今回とで異なるとされれば、ステップS14でカウンタのカウント値が【0】とされ、処理がステップS15に移行する。

【0153】ステップS15では、カウンタのカウント値が予め設定された所定値を越えたかどうか判断される。すなわち、連続的に得られた所定数のデータD0の値が同一であるかどうか判断される。若し、カウント値が所定値を越えたとされれば、そのデータD0、すなわちデータAUX2が正しいものであるとされ、フォーマットモードが取得される。このデータAUX2は、CPU1/F226を介してCPU230に供給される。

【0154】こうしてフォーマットモードが確定されると、ビデオデータのシンクブロック長を正しい値に設定することが可能となり、ビデオデータの復号ができるようになる。また、確定されたフォーマットモードに基づき、必要に応じて、回転ヘッド210の回転数や、キャプスタンモータ233の駆動制御による磁気テープ212の走行速度などの変更ならびに調整などがなされる。

【0155】このように、この一実施形態では、データAUX2であるデータD0が前回と異なる値となったら、フォーマットモードに変化があったとして、カウント値を0に戻す。そして、同一の値のデータD0が繰り返し検出されたときに、そのデータD0が示すフォーマットモードを確定している。これにより、より確実にフォーマットモードを確定することができる。

【0156】図18は、この一実施形態の変形例を示す。上述の一実施形態では、フレーム周波数が同一であればオーディオデータのシンクブロックの長さが同一であることを利用して、オーディオセクタにフォーマットモードの情報を格納している。この変形例では、図18Aに示されるように、フォーマットモード情報を格納するためのセクタSを独立して設ける。このセクタSは、上述のオーディオセクタと同様に、異なるビデオモードに対してシンクブロック長が固定的である。

【0157】セクタSには、フォーマットモード情報などのシステムデータが格納される。セクタSの構造は、例えば図18Bに一例が示されるように、ブロックID番号が【0F】および【0E】の、異なるビデオモードに対して長さが固定的な2つのシンクブロックからなる。各シンクブロックは、図18Cに一例が示されるよ

32

うに、先頭から2バイトのSYNCパターンと、2バイトのIDが配列され、続けて1バイトごとにデータD0、D1、D2、・・・とされたデータが格納されるデータパケットが配される。このデータパケットに、フォーマットモード情報が格納される。データパケットに続けて、データパケットから生成された12バイトの内符号パリティが付される。

【0158】このように、ビデオのフォーマットにかかわらず、常に一定の長さのシンクブロックを用意することで、上述の一実施形態と同様の処理が可能である。

【0159】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、ビデオのフォーマットに因らず固定的な長さを有するシンクブロックに対して、ビデオのフォーマットを識別するためのモード情報を格納するようにしている。そのため、互いに異なる圧縮レートや画枠サイズのモードを複数持つ記録フォーマットを同一の記録媒体に記録するような場合でも、記録媒体に検出孔やメモリ手段を持たせることなく、記録されているフォーマットを自動的に判別することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態による記録再生装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】トラックフォーマットの一例を示す略線図である。

【図3】トラックフォーマットの別の例を示す略線図である。

【図4】シンクブロックの一例を示す略線図である。

【図5】IDおよびIDのビットアサインの一例を示す略線図である。

【図6】MPEGエンコーダの構成の一例を示すブロック図である。

【図7】ジグザグスキャン回路およびVLC回路での処理を概略的に示す略線図である。

【図8】ストリームコンバータでのDCT係数の並べ替えを概略的に示す略線図である。

【図9】パッキング処理を概略的に示す略線図である。

【図10】ビデオ信号の複数のフォーマットの例を示す略線図である。

【図11】エラー訂正ブロックにおけるオーディオデータの配置の一例を示す略線図である。

【図12】エラー訂正ブロックにおけるオーディオデータの配置の一例を示す略線図である。

【図13】エラー訂正ブロックにおけるオーディオデータの配置の一例を示す略線図である。

【図14】AUXデータの内容の一例を示す略線図である。

【図15】ビデオデータおよびオーディオデータを記録するトラックフォーマットの一例を示す略線図である。

【図16】一実施形態における記録再生装置のこの発明

10

20

30

40

50

に関わる部分をさらに詳細に示すブロック図である。

【図 17】モード検出処理のフローチャートである。

【図 18】変形例によるビデオデータおよびオーディオデータを記録するトラックフォーマットの一例を示す略線図である。

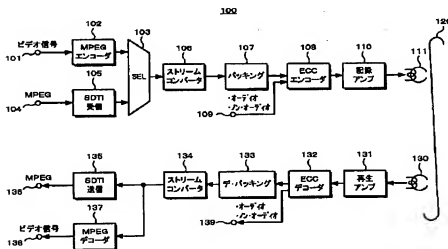
【図 19】トラック上の各セクタの配置の一例を概略的に示す略線図である。

【符号の説明】

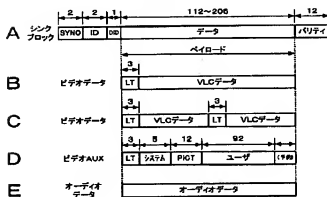
100・・・記録再生装置、202・・・ID付加回

\*路、203・・・内符号エンコーダ、204・・・SYNC付加回路、210・・・回転ヘッド、211A・・・記録ヘッド、211B・・・再生ヘッド、212・・・磁気テープ、221・・・SYNC検出回路、222・・・内符号デコーダ、223・・・ID補間回路、225・・・モード検出回路、230・・・CPU、231・・・サーボ回路、232・・・固定ヘッド、233・・・キャプスタンモータ

【図 1】



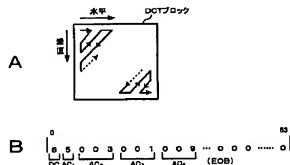
【図 4】



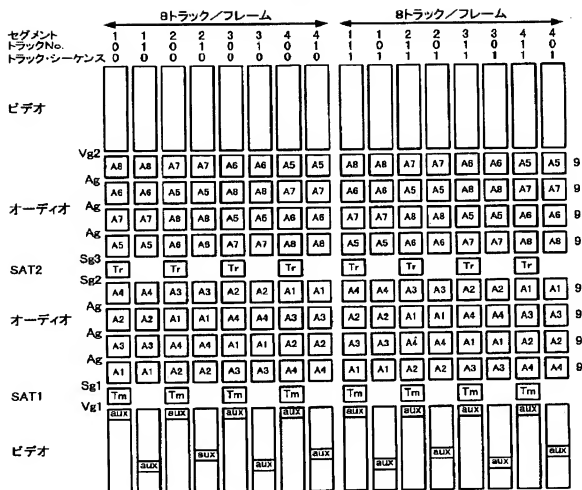
【図 19】



【図 7】



【図2】

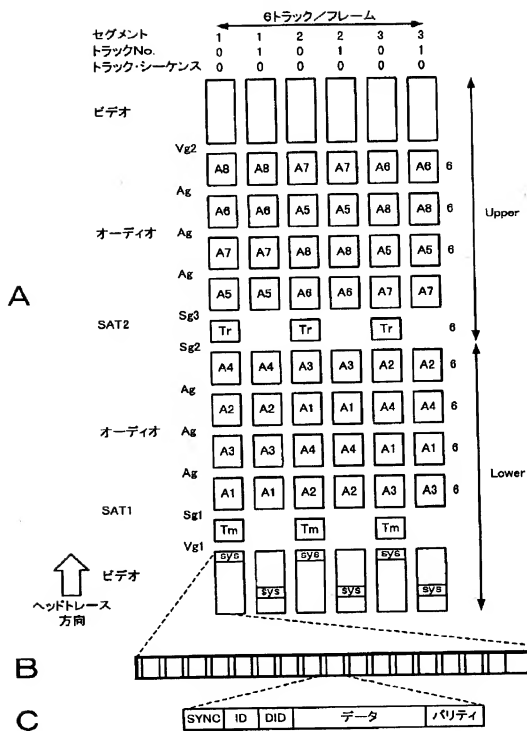


【図5】

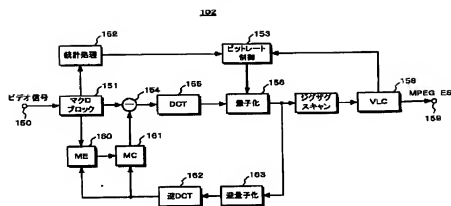
A		B		C	
MSB	ID0	ID1	DID(ビデオ)	DID(オーディオ)	
7	SYNC ID7	Upper/Lower	(Reservel)	(Reservel)	
6	SYNC ID6	(Reservel)	(Reservel)	(Reservel)	
5	SYNC ID5	SEG NB3	(Reservel)	(Reservel)	
4	SYNC ID4	SEG NB2	(Reservel)	(Reservel)	
3	SYNC ID3	SEG NB1	ペイロード MD1	データ/オーディオ	
2	SYNC ID2	SEG NB0	ペイロード MD0	Amode2	
1	SYNC ID1	トラック	2MB/1MB	Amode1	
0	SYNC ID0	ビデオ/オーディオ	Vouter	Amode0	
LSB					



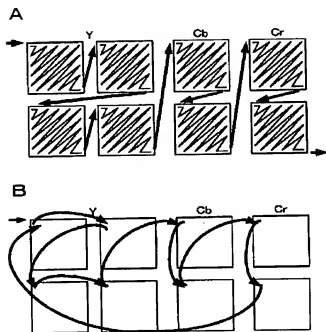
【図3】



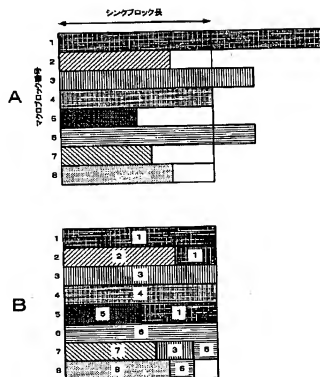
【図6】



【図8】



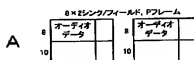
【図9】



【图 10】

Edit freq			6	5	3	2	0	
line	scan	rate	59.94Hz	50Hz	29.97Hz	25Hz	23.976Hz	オーディオ
1	0	0	...	...	480i (720 × 480)	576i (720 × 576)	...	10ﾎﾞｸﾀ 4ch
1	0	1	...	...	480i (720 × 480)	576i (720 × 576)	...	10ﾎﾞｸﾀ 8ch
1	1	0	...	...	480p (720 × 480)	576p (720 × 576)	480p (720 × 480)	10ﾎﾞｸﾀ 4ch
1	1	0	480p (720 × 480)	576p (720 × 576)	...	...	...	10ﾎﾞｸﾀ 8ch
1	1	1	...	...	480p (720 × 480)	576p (720 × 576)	480p (720 × 480)	10ﾎﾞｸﾀ 8ch
1	1	1	480p (720 × 480)	576p (720 × 576)	...	...	...	10ﾎﾞｸﾀ 8ch

【图 1-1】



[29.97/59.94-12]

シンクブロック サンプル番号

0	1	2	3	4	51		
0	AUX0	10	29	42	---	781	
2	AUX1	12	28	44	---	785	
4	AUX2	14	30	46	---	789	
6		0	16	32	48	---	(800)
8		2	18	34	50	---	(802)
10		4	20	36	52	---	(804)
12		6	22	38	54	---	(806)
14		8	24	40	56	---	(808)
16	PV0	PV0	PV0	PV0	---	PV0	
18	PV1	PV1	PV1	PV1	---	PV1	
20	PV2	PV2	PV2	PV2	---	PV2	
22	PV3	PV3	PV3	PV3	---	PV3	
24	PV4	PV4	PV4	PV4	---	PV4	
26	PV5	PV5	PV5	PV5	---	PV5	
28	PV6	PV6	PV6	PV6	---	PV6	
30	PV7	PV7	PV7	PV7	---	PV7	
32					---	PV8	

B 外務省No.

	1	2	3	4	5
1	AUX1	11	27	48	787
2	AUX1	15	29	45	787
3	AUX2	16	81	47	789
4		1	17	33	789
5	3	1	31	51	789
6	7	20	37	53	789
7	7	29	39	55	789
8	8	85	41	57	789
9	PV0	PV0	PV0	PV0	PV0
10	PV1	PV1	PV1	PV1	PV1
11	PV2	PV2	PV2	PV2	PV2
12	PV3	PV3	PV3	PV3	PV3
13	PV4	PV4	PV4	PV4	PV4
14	PV5	PV5	PV5	PV5	PV5
15	PV6	PV6	PV6	PV6	PV6
16	PV7	PV7	PV7	PV7	PV7
17	PV8	PV8	PV8	PV8	PV8
18	PV9	PV9	PV9	PV9	PV9

【図 12】

B 825シグナル/フィールド、Pフレーム

A

0	オーディオデータ	0	オーディオデータ
10		10	

シグナルブロック サンプル番号

1	2	3	4	...	81	
0	AUX0	10	20	42	...	854
2	AUX1	12	28	44	...	856
4	AUX2	14	30	46	...	858
6	0	16	32	48	...	860
8	2	18	34	50	...	858
10	4	20	36	52	...	856
12	6	22	38	54	...	854
14	8	24	40	56	...	852
16	PV0	PV0	PV0	PV0	...	PV0
18	PV1	PV1	PV1	PV1	...	PV1
20	PV2	PV2	PV2	PV2	...	PV2
22	PV3	PV3	PV3	PV3	...	PV3
24	PV4	PV4	PV4	PV4	...	PV4
26	PV5	PV5	PV5	PV5	...	PV5
28	PV6	PV6	PV6	PV6	...	PV6
30	PV7	PV7	PV7	PV7	...	PV7
32	PV8	PV8	PV8	PV8	...	PV8
34	PV9	PV9	PV9	PV9	...	PV9

800 サンプル/フィールド

【図 13】

B 825シグナル/フィールド、Pフレーム

A

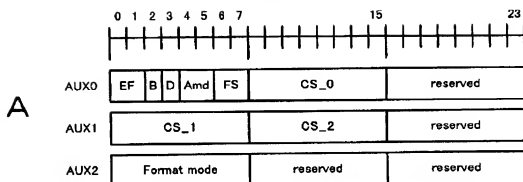
0	オーディオデータ	0	オーディオデータ
10		10	

シグナルブロック サンプル番号

1	2	3	4	...	81	
0	AUX0	10	20	42	...	854
2	AUX1	12	28	44	...	856
4	AUX2	14	30	46	...	858
6	0	16	32	48	...	860
8	2	18	34	50	...	858
10	4	20	36	52	...	856
12	6	22	38	54	...	854
14	8	24	40	56	...	1000
16	PV0	PV0	PV0	PV0	...	PV0
18	PV1	PV1	PV1	PV1	...	PV1
20	PV2	PV2	PV2	PV2	...	PV2
22	PV3	PV3	PV3	PV3	...	PV3
24	PV4	PV4	PV4	PV4	...	PV4
26	PV5	PV5	PV5	PV5	...	PV5
28	PV6	PV6	PV6	PV6	...	PV6
30	PV7	PV7	PV7	PV7	...	PV7
32	PV8	PV8	PV8	PV8	...	PV8
34	PV9	PV9	PV9	PV9	...	PV9

1001 サンプル/フィールド

【図14】



B

AUX0	オーディオ Edit	2ビット	00: このFieldの前後に編集点がない。 10: このFieldの前に編集点がある。(IN点) 01: このFieldの後に編集点がある。(OUT点) 11: このFieldの前後に編集点がある。
	ビット length	1ビット	0: 18ビット, 1: 24ビット
	データ/オーディオ	1ビット	0: オーディオ, 1: データ
	オーディオモード	2ビット	00: 独立CH 48k 01: CH ペア (32ビット, 48ビット データ/96k サンプリング) 10: CH ペア (16ビット→24ビット オーディオ) 11: reserved
	FS	2ビット	48k(00), 44.1k(01), 32k(10), 96k(11)
	Reserved	8ビット	
AUX1	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)
	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)
AUX2	ラインモード	2ビット	00: 480, 01: 720, 10: 1080, 11: reserved
	Rate	2ビット	
	Scan	1ビット	0: Interleaved, 1: Progressive
	Freq	3ビット	00: 23.976Hz
	Reserved	8ビット	
	Reserved	8ビット	(24ビット オーディオ時)

Figure 1 illustrates the data format of the video signal. Part (A) shows a 1P frame structure with horizontal sync (Hsync) and vertical sync (Vsync) blocks. The frame is divided into three main sections: Video, Audio, and Subtitle. The Video section contains 8 blocks of 6 lines each. The Audio section contains 8 blocks of 6 lines each. The Subtitle section contains 8 blocks of 6 lines each. The frame is labeled as 1P frame. Part (B) shows a detail of the ID block structure. The ID block is labeled as ID番号 (ID0) and contains 8 blocks of 6 lines each. The data block structure is shown as a sequence of blocks: SYNC, ID, DID, and Data Block. The Data Block is labeled as データブロック and contains 8 blocks of 6 lines each. The parity block is labeled as パリティ and contains 8 blocks of 6 lines each. The frame is labeled as 同期(SYNC)ブロック.

[illegible]

【図17】

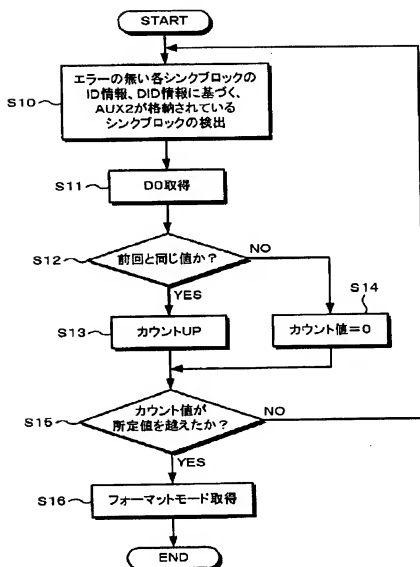


Figure 1 illustrates the format of the 1P7L format, showing the frame structure and the layout of the data fields.

**(A) 1P7L Format Frame Structure:**

- The frame is 12 columns wide and 7 rows high.
- Columns are labeled: プリアンプル (Preamble), ビデオ (Video), オーディオ (Audio), システム (System), オーディオ (Audio), ビデオ (Video).
- Rows are labeled: 1P, 7L, 6L, 5L, 4L, 3L, 2L.
- The frame is divided into Lower and Upper sections.
- The frame is labeled 1P7L on the right side.

**(B) ID (ID0) Field:**

- The ID (ID0) field is 2 bits long.
- The field is labeled ID (ID0).
- The field is labeled OF and OE.

**(C) Data Field:**

- The data field is 12 bits long.
- The field is labeled データ (Data).
- The field is labeled SYNC and PARI.
- The data field is labeled D0,D1,D2,D3, ....
- The PARI field is labeled 12.